

**TANGGAPAN PERTUMBUHAN TIGA KLON TANAMAN
KAKAO (*Theobroma cacao* L.) TERHADAP
TIGA METODE SAMBUNG PUCUK
SETELAH TANAM**

Skripsi

Oleh

**ARDI ALVIANDO
1914121048**



**JURUSAN AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**TANGGAPAN PERTUMBUHAN TIGA KLON TANAMAN
KAKAO (*Theobroma cacao* L.) TERHADAP
TIGA METODE SAMBUNG PUCUK
SETELAH TANAM**

Oleh

ARDI ALVIANDO

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

TANGGAPAN PERTUMBUHAN TIGA KLON TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.) TERHADAP TIGA METODE SAMBUNG PUCUK SETELAH TANAM

Oleh

ARDI ALVIANDO

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan komoditas perkebunan yang berkembang optimal di wilayah beriklim tropis. Komoditas ini berkontribusi signifikan terhadap peningkatan devisa dan pertumbuhan ekonomi nasional. Penerapan teknik sambung pucuk yang dikombinasikan dengan penggunaan klon-klon unggul menjadi salah satu strategi efektif untuk meningkatkan produktivitas sekaligus memperbaiki kualitas hasil tanaman kakao. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh berbagai metode sambung pucuk dan klon *scion* terhadap keberhasilan sambungan dan pertumbuhan vegetatif awal tanaman kakao. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial (3x3) dengan dua faktor, yaitu tiga metode sambung pucuk (G1: sambatan/*splice*, G2: baji/*cleft*, dan G3: sisip kulit/*bark*) serta tiga klon *scion* (K1: MCC 01, K2: MCC 02, dan K3: Sul 02), yang disambungkan pada batang bawah *half-sib* Klon MCC 02. Data dikumpulkan melalui pengamatan terhadap persentase sambungan hidup, jumlah tunas, jumlah daun, panjang tunas, serta pertambahan tinggi *scion* dan pertambahan diameter *scion*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode sambung pucuk berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan *scion* setelah 4 bulan penyambungan, dengan metode baji (*cleft grafting*) yang memberikan hasil tanggapan pertumbuhan paling tinggi pada variabel persentase sambungan hidup, jumlah tunas, jumlah daun, dan pemanjangan tunas tumbuh pada *scion*. Pada variasi *scion* klon kakao yang digunakan tidak menunjukkan hasil perbedaan yang signifikan, dan hubungan interaksi antara tiga *scion* klon kakao dengan metode sambung pucuk yang berbeda juga tidak menunjukkan hasil perbedaan yang signifikan.

Kata kunci: *grafting*, kakao, klon *scion*, pertumbuhan vegetatif, sambung pucuk

ABSTRACT

GROWTH RESPONSE OF THREE CLONES OF COCOA (*Theobroma cacao* L.) PLANT TO THREE METHODS OF SHOOT GRAFTING AFTER PLANTING

By

ARDI ALVIANDO

*The cocoa plant (*Theobroma cacao* L.) is a plantation crop that grows optimally in tropical climates. This commodity plays a significant role in increasing foreign exchange earnings and supporting national economic growth. The application of grafting techniques combined with the use of superior clones represents an effective strategy to enhance productivity while improving the quality of cacao yields. This study was conducted to evaluate the effects of different grafting methods and scion clones on grafting success and early vegetative growth of cacao plants. The research employed a factorial randomized complete block design (RCBD) (3x3) with two factors: three grafting methods (G1: splice grafting, G2: cleft grafting, and G3: bark grafting) and three scion clones (K1: MCC 01, K2: MCC 02, and K3: Sul 02), all grafted onto half-sib rootstocks of the MCC 02 clone. Data were collected through observations of grafting survival percentage, number of shoots, number of leaves, shoot length, as well as the increase in scion height and diameter. The results showed that the grafting method had a significant effect on scion growth parameters after four months of grafting. Among the methods, the cleft grafting yielded the highest growth response in terms of grafting survival percentage, number of shoots, number of leaves, and shoot elongation. In contrast, the variation in cacao scion clones did not show significant differences. Furthermore, there was no significant interaction between the three scion clones and the different grafting methods with regard.*

Keywords: *cacao, grafting, graft success, scion clone, vegetative growth*

Judul

**TANGGAPAN PERTUMBUHAN TIGA
KLON TANAMAN KAKAO (*Theobroma
cacao* L.) TERHADAP TIGA METODE
SAMBUNG PUCUK SETELAH TANAM**

Nama Mahasiswa

: Ardi Alviando

No. Pokok Mahasiswa

: 1914121048

Program Studi

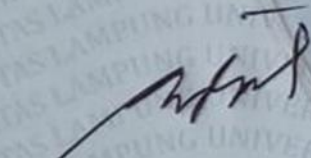
: Agroteknologi

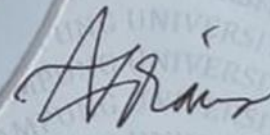
Fakultas

: Pertanian

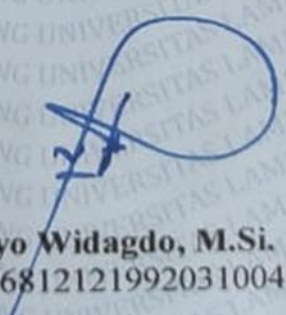
MENYETUJUI:

1. Komisi Pembimbing,


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


Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si.
NIP 196912051994032002

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. Sri Ramadiana, S.P., M.Si.**

Anggota : **Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.**

2. Dekan Fakultas Pertanian,



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 31 Juli 2025

SURAT PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **Tanggapan Pertumbuhan Tiga Klon Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 31 Juli 2025

Penulis,

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular stamp. The stamp is yellow and red, with the number '10000' in large red digits. Below the number, it says 'METEPAI TEMPEL' and '1CA/LX/2025/6518'.

Ardi Alviando
NPM 1914121048

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada 11 April 2000 di Kecamatan Pringsewu Timur, Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung, Indonesia. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara, buah hati dari pasangan Bapak Taryono dan Ibu Rositah. Pendidikan formal penulis dimulai di Taman Kanak-Kanak (TK) Fransiskus Pringsewu, yang diselesaikan pada 2007. Penulis selanjutnya melanjutkan pendidikan dasar di Sekolah Dasar Swasta Fransiskus Pringsewu dan berhasil menyelesaikannya pada 2013. Pada 2013, penulis kemudian melanjutkan studi menengah pertama di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Swasta Xaverius Pringsewu hingga lulus pada 2016. Studi menengah atas penulis lanjutkan pada 2016 di Sekolah Menengah Atas (SMA) Swasta Xaverius Pringsewu dan berhasil menyelesaikannya pada 2019. Pada 2019, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Alhamdulillahirabbil'alamin

Dengan tulus dan penuh rasa syukur kupersembahkan karya ini
kepada

Kedua orang tuaku

Bapak Taryono dan Ibu Rositah yang senantiasa selalu mendoakan kelancaran dan
keberhasilan, memberikan seluruh cinta dan kasih sayang,
perhatian, kesabaran, nasehat, dan dukungan yang tidak akan pernah terbalaskan
dengan apapun

Kakak perempuanku satu-satunya

Aprillia Rostari yang juga selalu senantia memberikan doa, dukungan dan kasih
sayang

Sahabat-sahabat yang selalu menemani dalam suka mapun duka, serta
memberikan bantuan, motivasi, dukungan dan perhatian selama ini

Tak lupa juga untuk

Almamater tercinta

***Agroteknologi, Fakultas Pertanian,
Universitas Lampung***

SANWACANA

Alhamdulillah, dengan mengucapkan puji dan syukur penulis haturkan atas ke hadirat Allah SWT, atas segala berkah, rahmat, dan karunia-Nya yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, kekuatan, kesabaran, dan kesempatan kepada peneliti sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu'alaihi wassalam yang telah memberikan tuntunan dan petunjuk kepada kita semua sehingga kita dapat mengenal keagungan Allah Subhanahu wa ta'ala dengan segala ciptaan-Nya.

Skripsi dengan judul **Tanggapan Pertumbuhan Tiga Klon Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam** adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian dari Universitas Lampung. Walaupun jauh dari kata sempurna, namun penulis bangga telah berhasil menyelesaikan skripsi ini. Tidak lupa penulis sampaikan terima kasih kepada:

- (1) Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
- (2) Bapak Ir. Setyo Widagdo, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
- (3) Ibu Dr. Fitri Yelli, S.P., M.Si., selaku Sekretaris Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
- (4) Bapak Prof. Dr. Ir. Rusdi Evizal, M.S., selaku Dosen Pembimbing pertama dan Pembimbing Akademik yang dengan penuh kesabaran dan dedikasi telah membimbing penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas kesediaan bapak yang senantiasa meluangkan waktu, tenaga,

pikiran, dan materi dalam memberikan arahan, masukan, serta bimbingan ilmiah yang sangat berharga bagi penulis. Penulis juga menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sedalam-dalamnya atas segala perhatian dan bimbingan yang telah diberikan selama masa studi di Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;

- (5) Ibu Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si, selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Penulis merasa beruntung karena pernah mendapatkan kesempatan untuk dibimbing oleh sosok akademisi yang tidak hanya berkompeten dalam bidang keilmuan, tetapi juga rendah hati dan penuh dedikasi dalam mendampingi mahasiswa;
- (6) Bapak Ir. Sugiatno, M.S., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis dari awal sampai pertengahan penulisan skripsi ini. Penulis sangat berterima kasih atas segala bentuk perhatian, kesabaran, serta komitmen dalam memberikan bimbingan ilmiah penuh makna yang senantiasa diberikan untuk penulis;
- (7) Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan waktu, perhatian, serta pemikiran dalam mengkaji dan mengevaluasi naskah skripsi ini. Penulis sangat berterimakasih atas segala bentuk saran, kritik, dan nasihat yang disampaikan selama proses ujian skripsi, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan lebih baik dan sesuai dengan standar akademik yang berlaku;
- (8) Bapak Taryono, selaku Ayahanda tercinta dan juga sosok panutan hidup yang telah menjadi sumber kekuatan, keteladanan, dan inspirasi sepanjang perjalanan hidup penulis. Ibu Rositah, selaku Ibunda tercinta dan sosok pintu surga bagi penulis, yang selalu mengalirkan doa di setiap langkah dan semangat dalam mendampingi penulis. Penulis persembahkan seluruh pencapaian ini sebagai wujud kecil dari ungkapan terima kasih atas semua pengorbanan dan cinta yang telah diberikan sepanjang hayat. Semoga keberhasilan ini menjadi awal dari langkah-langkah baru yang dapat membanggakan dan membalas sedikit dari apa yang telah Bapak dan Ibu berikan;

- (9) Keluarga tersayang, kakak perempuanku satu-satu Aprillia Rostari dan kakak iparku Fatrio Della, atas semua doa, motivasi, materi, tenaga, dan nasihat-nasihat hingga penulis menyelesaikan gelar sarjana;
- (10) Saudara Iwan Ali Sai', selaku pemilik lahan penelitian yang penulis laksanakan, terima kasih atas bantuan, tenaga, waktu dan ilmunya yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan baik. Saudara Jumbadi dan Saudari Sumarni, selaku tuan rumah yang menyediakan tempat beristirahat dan memulihkan energi selama penulis melaksanakan penelitian;
- (11) Sahabat-sahabat penulis; Iis Nurdayanti, Rio Adi Saputra, Nurul Hanaliza Arsita, Alm. Yudhistira Hadytia Permana, Teuku Dava Revansa dan seluruh keluarga besar Agroteknologi 2019 atas segala canda tawa, tenaga, waktu, motivasi, semangat serta bantuan selama penulis menempuh pendidikan mendapatkan gelar sarjana;
- (12) Dan terakhir, kepada diri saya sendiri, Ardi Alviando. Terima kasih sudah bertahan sejauh ini. Terima kasih tetap memilih berusaha dan merayakan dirimu sendiri sampai di titik ini, walau sering kali merasa putus asa atas apa yang diusahakan dan belum berhasil, namun terima kasih tetap menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan tidak lelah mencoba. Terima kasih karena memutuskan tidak menyerah di tahun ini;

Akhir kata, penulis ucapkan banyak terima kasih dan semoga Allah Subhanahu wa ta'ala membalasa segala kebaikan kalian. *Aamin Yarabbal'alamin.*

Bandar Lampung, 31 Juli 2025
Penulis,

Ardi Alviando

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Kerangka Pemikiran.....	5
1.5 Hipotesis.....	8
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.).....	9
2.2 Klon Unggul Kakao (MCC 01, MCC 02, dan Sul 2).....	10
2.3 Metode <i>Grafting</i>	11
2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan <i>Grafting</i>	12
2.5 Parameter Pertumbuhan.....	13
III. METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Waktu dan Tempat.....	14
3.2 Alat dan Bahan.....	14
3.3 Metode Penelitian.....	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	15
3.4.1 Kondisi Lahan Penelitian.....	16
3.4.2 Pemilihan Batang Atas dan Batang Bawah.....	16
3.4.3 Pelaksanaan Penyambungan.....	16
3.5 Variabel Pengamatan.....	18
3.5.1 Persentase Sambungan Hidup.....	18
3.5.2 Jumlah Tunas pada <i>Scion</i>	19
3.5.3 Waktu Tumbuh Tunas Baru pada <i>Scion</i>	20

3.5.4 Jumlah Daun pada <i>Scion</i>	20
3.5.5 Panjang Tunas Tumbuh.....	21
3.5.6 Pertambahan Tinggi <i>Scion</i>	22
3.5.7 Pertambahan Diameter <i>Scion</i>	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil.....	24
4.1.1 Persentase Sambungan Hidup dan Jumlah Tunas pada <i>Scion</i>	24
4.1.2 Waktu Tumbuh Tunas Baru dan Jumlah Daun.....	26
4.1.3 Panjang Tunas Tumbuh dan Pertambahan Tinggi <i>Scion</i>	28
4.1.4 Pertambahan Diameter <i>Scion</i>	30
4.2 Pembahasan.....	32
4.2.1 Persentase Sambungan Hidup.....	34
4.2.2 Jumlah Tunas pada <i>Scion</i>	36
4.2.3 Waktu Tumbuh Tunas Baru pada <i>Scion</i>	37
4.2.4 Jumlah Daun pada <i>Scion</i>	37
4.2.5 Panjang Tunas Tumbuh.....	38
4.2.6 Pertambahan Tinggi dan Diameter <i>Scion</i>	39
V. SIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Simpulan.....	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Rekapitulasi Tiga Perlakuan pada Semua Variabel Pengamatan.....	24
2. Pengaruh <i>Grafting</i> dan Klon Kakao terhadap Persentase Sambungan Hidup dan Jumlah Tunas pada <i>Scion</i> Setelah 4 Bulan Penyambungan.....	25
3. Pengaruh <i>Grafting</i> dan Klon Kakao terhadap Waktu Tumbuh Tunas Baru dan Jumlah Daun pada <i>Scion</i> Setelah 4 Bulan Penyambungan.....	27
4. Pengaruh <i>Grafting</i> dan Klon Kakao terhadap Panjang Tunas Tumbuh dan Pertambahan Tinggi <i>Scion</i> Setelah 4 Bulan Penyambungan.....	29
5. Pengaruh <i>Grafting</i> dan Klon Kakao terhadap Pertambahan Diameter <i>Scion</i> Setelah 4 Bulan Penyambungan.....	31
6. Persentase Sambungan Hidup Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	51
7. Analisis <i>Varsians</i> Persentase Sambungan Hidup Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	51
8. Analisis <i>Varsians</i> Dua Arah Persentase Sambungan Hidup Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	52
9. Uji BNJ 5% dan KK pada Persentase Sambungan Hidup Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	52
10. Jumlah Tunas pada <i>Scion</i> Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	52

11.	Analisis <i>Varians</i> Jumlah Tunas pada <i>Scion</i> Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	53
12.	Analisis <i>Varians</i> Dua Arah Jumlah Tunas pada <i>Scion</i> Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	53
13.	Uji BNJ 5% dan KK pada Jumlah Tunas Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	53
14.	Waktu Tumbuh Tunas Baru pada <i>Scion</i> Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	54
15.	Analisis <i>Varians</i> Waktu Tumbuh Tunas Baru pada <i>Scion</i> Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	54
16.	Analisis <i>Varians</i> Dua Arah Waktu Tumbuh Tunas Baru pada <i>Scion</i> Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	55
17.	Uji BNJ 5% dan KK pada Waktu Tumbuh Tunas Baru Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	55
18.	Jumlah Daun pada <i>Scion</i> Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	55
19.	Analisis <i>Varians</i> Jumlah Daun pada <i>Scion</i> Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	56
20.	Analisis <i>Varians</i> Dua Arah Jumlah Daun pada <i>Scion</i> Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	56
21.	Uji BNJ 5% dan KK pada Jumlah Daun Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	56
22.	Panjang Tunas Tumbuh Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	57

23.	Analisis <i>Varians</i> Panjang Tunas Tumbuh Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	57
24.	Analisis <i>Varians</i> Dua Arah Panjang Tunas Tumbuh Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	58
25.	Uji BNJ 5% dan KK pada Panjang Tunas Tumbuh Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	58
26.	Pertambahan Tinggi <i>Scion</i> Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	58
27.	Analisis <i>Varians</i> Pertambahan Tinggi <i>Scion</i> Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	59
28.	Analisis <i>Varians</i> Dua Arah Pertambahan Tinggi <i>Scion</i> Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	59
29.	Uji BNJ 5% dan KK pada Pertambahan Tinggi <i>Scion</i> Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	59
30.	Pertambahan Diameter <i>Scion</i> Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	60
31.	Analisis <i>Varians</i> Pertambahan Diameter <i>Scion</i> Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	60
32.	Analisis <i>Varians</i> Dua Arah Pertambahan Diameter <i>Scion</i> Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	61
33.	Uji BNJ 5% dan KK pada Pertambahan Diameter <i>Scion</i> Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap Tiga Metode Sambung Pucuk Setelah Tanam.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata alir penelitian tanggapan pertumbuhan tiga klon tanaman kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap tiga metode sambung pucuk setelah tanam.....	8
2. Tata letak penelitian tanggapan pertumbuhan tiga klon tanaman kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) terhadap tiga metode sambung pucuk setelah tanam.....	15
3. Persentase sambungan hidup tiga klon tanaman kakao terhadap tiga metode sambung pucuk setelah tanam.....	25
4. Jumlah tunas tumbuh tiga klon tanaman kakao terhadap tiga metode sambung pucuk setelah tanam.....	26
5. Pertumbuhan <i>scion</i> setelah 4 bulan sambung: (a) sambungan hidup dan (b) jumlah tunas pada <i>scion</i>	26
6. Waktu tumbuh tunas baru tiga klon tanaman kakao terhadap tiga metode sambung pucuk setelah tanam.....	27
7. Jumlah daun tiga klon tanaman kakao terhadap tiga metode sambung pucuk setelah tanam.....	27
8. Pertumbuhan <i>scion</i> setelah 4 bulan sambung: (a) waktu tumbuh tunas baru, dan (b) jumlah daun pada <i>scion</i>	28
9. Panjang tunas tumbuh tiga klon tanaman kakao terhadap tiga metode sambung pucuk setelah tanam.....	29
10. Pertambahan tinggi <i>scion</i> tiga klon tanaman kakao terhadap tiga metode sambung pucuk setelah tanam.....	30
11. Pertumbuhan <i>scion</i> setelah 4 bulan sambung: (a) panjang tunas tumbuh, dan (b) pertambahan tinggi <i>scion</i>	30

12.	Pertambahan diameter <i>scion</i> tiga klon tanaman kakao terhadap tiga metode sambung pucuk setelah tanam.....	31
13.	Pertumbuhan <i>scion</i> setelah 4 bulan sambung: pertambahan tinggi <i>scion</i>	32
14.	Tanaman kakao Klon MCC 01.....	62
15.	Tanaman kakao Klon MCC 02.....	64
16.	Tanaman kakao Klon Sul 2: (a) Bunga (b) Buah (c) <i>Flush</i>	66
17.	Pelaksanaan sambung pucuk metode sambatan (<i>splice grafting</i>): (a) <i>scion</i> diraut secara diagonal, (b) <i>rootstock</i> juga diraut secara diagonal, (c) hasil penautan antara <i>scion</i> dan <i>rootstock</i> , (d) hasil penautan diikat, dan (e) hasil penautan disungkup.....	67
18.	Pelaksanaan sambung pucuk metode baji (<i>cleft grafting</i>): (a) <i>scion</i> diraut membentuk huruf v, (b) <i>rootstock</i> dibelah membentuk celah, (c) hasil penautan antara <i>scion</i> dan <i>rootstock</i> , (d) hasil penautan diikat, dan (e) hasil penautan disungkup.....	68
19.	Pelaksanaan sambung pucuk metode sisip kulit (<i>bark grafting</i>): (a) <i>scion</i> diraut secara diagonal, (b) lapisan kulit pada <i>rootstock</i> disayat vertikal hingga permukaan kulit terangkat, (c) hasil penautan antara <i>scion</i> dan <i>rootstock</i> , (d) hasil penautan diikat, dan (e) hasil penautan disungkup.....	69

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kakao (*Theobroma cacao* L.) terbesar di dunia, menempati posisi ketiga setelah Pantai Gading dan Ghana. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2024), produksi kakao Indonesia mencapai sekitar 659.776 ton, dengan kontribusi terbesar berada pada wilayah Sulawesi dan Sumatera, termasuk Provinsi Lampung. Kabupaten Tanggamus yang merupakan kabupaten di provinsi Lampung memiliki potensi besar dalam pengembangan kakao, karena memiliki kondisi agroklimat yang mendukung pertumbuhan tanaman kakao. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung (2024), produksi kakao di kabupaten Tanggamus pada 2021 - 2023 berada di posisi ketiga setelah kabupaten Pesawaran dan Lampung Selatan, yaitu mencapai 6.711 – 7.216 ton pertahunnya. Luas areal tanaman kakao provinsi Lampung pada 2021 - 2023 mencapai 78.701 - 77.247 ha, dengan tiga kabupaten terbesarnya yaitu Pesawaran seluas 27.357 ha, Tanggamus 11.393 ha dan Lampung Selatan 11.033. Peran kabupaten Tanggamus selain sebagai salah satu sentra budidaya tanaman kakao di Indonesia yang mampu memberikan kontribusi pendapatan bagi negara, juga memiliki peran dalam menunjang pendapatan dan kesejahteraan petani, serta mendorong pergerakan pembangunan di wilayah pedesaan (Evizal dan Prasmatiwi, 2023).

Produktivitas kakao di Indonesia masih jauh dari potensi maksimal, yaitu hanya berkisar 0,7 – 1,2 ton/ha pertahun, sedangkan jika dilihat dari potensi genetik beberapa klon unggul kakao, tanaman unggul kakao dapat mencapai produktivitas 2 – 3 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2024). Salah satu tantangan utama dalam

peningkatan produktivitas kakao di Indonesia adalah keterbatasan bibit unggul tanaman kakao dan metode perbanyakan yang kurang efektif. Metode perbanyakan generatif melalui biji sering menghasilkan tanaman dengan sifat genetik yang bervariasi, sehingga mutu dan produktivitasnya tidak seragam. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, metode perbanyakan vegetatif menjadi alternatif yang sering digunakan, salah satunya adalah metode *grafting* atau sambung pucuk. Metode ini memungkinkan pewarisan sifat unggul dari klon kakao yang telah teruji secara genetik, serta mempercepat pertumbuhan tanaman.

Grafting telah digunakan secara luas dalam budidaya kakao di berbagai negara penghasil kakao, karena terbukti mampu meningkatkan efisiensi produksi, ketahanan terhadap penyakit, dan keseragaman pertumbuhan tanaman (Hartmann dkk., 2010). Di Indonesia, metode ini mulai dikembangkan dalam skala petani dan penelitian, meskipun pemahaman terkait respons berbagai klon kakao terhadap metode *grafting* tertentu masih terbatas. Metode sambung sambatan (*splice grafting*), sambung celah / baji (*cleft grafting*), dan sambung kulit (*bark grafting*) merupakan tiga metode yang umum digunakan dan memiliki keunggulan serta tantangan masing-masing dalam hal kesesuaian fisiologis antara batang bawah dan atas (Tjahjana dan Ferry, 2016).

Klon kakao MCC (*Masamba Cacao Cloning*) 01, MCC (*Masamba Cacao Cloning*) 02, dan Sul (Sulawesi) 2 merupakan klon hasil seleksi unggul yang dikembangkan oleh Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri), dan telah lulus edar melalui berbagai proses pemuliaan dan evaluasi ketat berdasarkan karakter agronomis, fisiologis, serta mutu hasil panen. Sugiatno dkk. (2022) melaporkan bahwa kakao Klon MCC 01 memiliki produktivitas sekitar 1,5 – 2 ton/ha pertahun dengan bentuk biji oval besar berwarna hijau, serta toleran terhadap penyakit *Vascular Streak Dieback* (VSD) dan penyakit busuk buah kakao (*Phytophthora palmivora*). Klon kakao MCC 02 memiliki produktivitas 3 – 3,6 ton/ha pertahun, dengan bentuk biji oval sedang berwarna hijau, serta tahan terhadap cekaman kekeringan dan serangan hama Penggerek Buah Kakao/PBK (*Conopomorpha cramerella*) (Mutmainnah dan Rahman Hairuddin, 2022).

Soesilo dkk. (2015) melaporkan bahwa kakao Klon Sul 2 memiliki produktivitas sekitar 2 – 2,5 ton/ha pertahun, dengan bentuk biji seragam bulat berwarna merah kecil, serta relatif tahan terhadap cekaman kekeringan dan penyakit *Vascular Streak Dieback* (VSD).

Desa Sidomulyo yang berada pada Kecamatan Air Naningan, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung merupakan salah satu daerah yang potensial untuk dilakukannya pengembangan klon-klon unggul kakao. Wilayah ini memiliki kondisi agroklimat yang mendukung pertumbuhan tanaman kakao, dengan ketinggian wilayah sekitar 557 mdpl, dan bersuhu udara rata-rata sekitar 24 – 26°C pertahun, serta memiliki rata-rata curah hujan dari 2022 – 2024 yaitu 4,5 – 7,4 mm/tahun. Kondisi tanah pada wilayah ini memiliki drainase yang baik serta kaya akan hara tanaman, menjadikan faktor penunjang produktivitas tanaman kakao. Dukungan kelembagaan dan peran aktif kelompok tani pada daerah ini juga menjadi faktor penting dalam pengembangan klon-klon kakao.

Penelitian terdahulu telah banyak dilakukan pada aspek perbanyakan vegetatif kakao dengan metode *grafting*, namun belum banyak yang secara khusus mengkaji interaksi antara metode *grafting* dengan jenis klon yang digunakan. Zakariyya dan Yuliasmara (2015) melaporkan bahwa pengaruh jumlah mata tunas terhadap keberhasilan sambung pucuk, tanpa membandingkan berbagai metode *grafting* secara langsung pada klon-klon berbeda. Tjahjana dan Ferry (2016) melaporkan bahwa dosis pupuk dan jenis klon terhadap *grafting* tanpa membandingkan metode *grafting* yang digunakan. Penelitian ini juga belum mengamati aspek pertumbuhan vegetatif setelah penyambungan, seperti tinggi tanaman, jumlah tunas, dan diameter batang. Keterbatasan dalam penelitian terkait *grafting* bukan hanya terletak pada kurang fokusnya interaksi antara metode *grafting* dan klon kakao, tetapi juga pada kurangnya data kuantitatif yang mengukur parameter pertumbuhan setelah *grafting*. Goenaga dkk. (2015) melaporkan bahwa *grafting* terbukti dapat meningkatkan hasil dan mutu biji kakao, namun tidak membahas perbedaan respons fisiologis tiap klon terhadap metode *grafting* yang berbeda.

Penelitian ini dilakukan untuk mengisi keterbatasan literatur terkait *grafting* dengan mengevaluasi secara kuantitatif tanggapan pertumbuhan tiga klon kakao terhadap tiga metode *grafting* yang berbeda. Penelitian dilakukan setelah tanaman kakao berumur empat bulan setelah penyambungan, dengan parameter utama yaitu persentase sambungan hidup, jumlah batang dan jumlah daun pada *scion*. Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi berbasis data yang relevan dalam konteks lokal di Kabupaten Tanggamus, khususnya di Kecamatan Air Naningan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- (1) Apakah tiga metode sambung pucuk yang berbeda setelah tanam terdapat perbedaan pertumbuhan pada tanaman kakao?
- (2) Apakah perbedaan klon sebagai batang atas pada sambung pucuk setelah tanam dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kakao?
- (3) Apakah terdapat perbedaan pertumbuhan tiga klon kakao pada metode penyambungan pucuk yang berbeda?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Untuk mengetahui metode sambung pucuk pada tanaman kakao yang paling sesuai untuk pertumbuhan tanaman kakao;
- (2) Untuk mengetahui tiga klon tanaman kakao sebagai batang atas yang paling sesuai setelah dilakukan sambung pucuk;
- (3) Untuk mengetahui pertumbuhan tiga klon tanaman kakao pada metode sambung pucuk yang berbeda.

1.4 Kerangka Pemikiran

Produktivitas tanaman kakao di Indonesia yang masih menghadapi berbagai kendala kompleks. Salah satu kendalanya terletak pada terbatasnya ketersediaan bibit unggul yang seragam dan adaptif terhadap kondisi lingkungan lokal.

Perbanyakan tanaman secara generatif sering kali menghasilkan keturunan sifat yang tidak konsisten dengan induknya, karena pada perbanyakan ini sering terjadi segregasi genetik yang menghasilkan keragaman fenotip. Perbanyakan vegetatif seperti klonisasi melalui metode sambung pucuk (*shoot grafting*) menjadi pilihan yang sesuai untuk digunakan dalam perbanyakan tanaman kakao. Metode ini dinilai mampu mempertahankan sifat unggul dari tanaman induk, sekaligus mempercepat proses produksi bibit dalam skala besar. Namun, kesuksesan metode *grafting* tidak hanya bergantung pada metode itu sendiri, melainkan juga pada interaksi berbagai faktor seperti umur batang bawah, jenis klon, dan metode penyambungan yang digunakan.

Klonisasi kakao dengan metode sambung pucuk dilakukan karena dalam metode ini memungkinkan replikasi sifat unggul yang seragam dari tanaman induknya dengan waktu yang lebih singkat (Parwata dan Santoso, 2013). Keberhasilan sambungan sangat tergantung pada kecocokan jaringan kambium antara batang bawah dan *scion*, serta kondisi fisiologis tanaman yang digunakan. Prawoto dkk. (2005) menjelaskan bahwa umur tanaman yang digunakan sebagai batang bawah mempengaruhi kualitas jaringan kambium dan kemampuan dalam membentuk jaringan baru setelah penyambungan. Tanaman muda cenderung memiliki jaringan yang lebih aktif secara fisiologis, namun juga lebih rentan terhadap kerusakan fisik. Sedangkan pada tanaman yang lebih tua, umumnya memiliki karakteristik yang lebih kuat secara struktural, namun rentan menunjukkan resistensi terhadap penyatuan jaringan. Pemilihan waktu dan umur batang bawah menjadi aspek penting dalam menentukan tingkat keberhasilan *grafting*, oleh karena itu penelitian ini menggunakan tanaman muda yang telah berumur empat bulan setelah tanam untuk memastikan keseragaman bahan tanaman dan tingkat keberhasilan.

Metode *grafting* memegang peranan penting dalam menentukan keberhasilan sambungan. Terdapat beberapa metode *grafting* yang umum diterapkan pada tanaman kakao, antara lain *splice grafting* (sambatan), *cleft grafting* (baji), dan *bark grafting* (sisip kulit). Masing-masing metode memiliki karakteristik metode dan efektivitas yang berbeda tergantung pada kondisi tanaman dan keterampilan pelaksana. Metode *splice graft* biasanya digunakan pada batang bawah berukuran kecil dan memerlukan ketelitian tinggi untuk menyambungkan kambium secara presisi. *Cleft graft* cocok untuk batang bawah yang lebih besar karena melibatkan pemisahan batang dan penyisipan *scion* ke dalam celah tersebut. Sementara itu, *bark graft* dilakukan dengan menyisipkan *scion* ke bagian kulit batang bawah yang dikupas sebagian, metode ini cocok untuk tanaman dengan kulit batang yang cukup tebal (Limbongan dan Yasin, 2016). Keberhasilan dari masing-masing metode ini akan diuji melalui parameter pertumbuhan tanaman dan persentase keberhasilan sambungan.

Jenis klon kakao yang digunakan juga menjadi variabel penting dalam penelitian ini. Klon MCC 01, MCC 02, dan Sul 2 merupakan varietas unggul yang telah dikenal memiliki produktivitas dan daya adaptasi yang tinggi. Masing-masing klon kakao memiliki karakteristik morfologi dan fisiologi yang berbeda, serta perbedaan respons dari masing-masing klon terhadap perlakuan agronomis. Dalam *grafting*, klon yang berbeda dapat menunjukkan perbedaan dalam hal kompatibilitas jaringan, kecepatan penyatuan kambium, dan kemampuan melanjutkan pertumbuhan setelah penyambungan. Oleh karena itu, penting dilakukan pengamatan pada masing-masing klon dalam merespons metode sambung yang dilakukan.

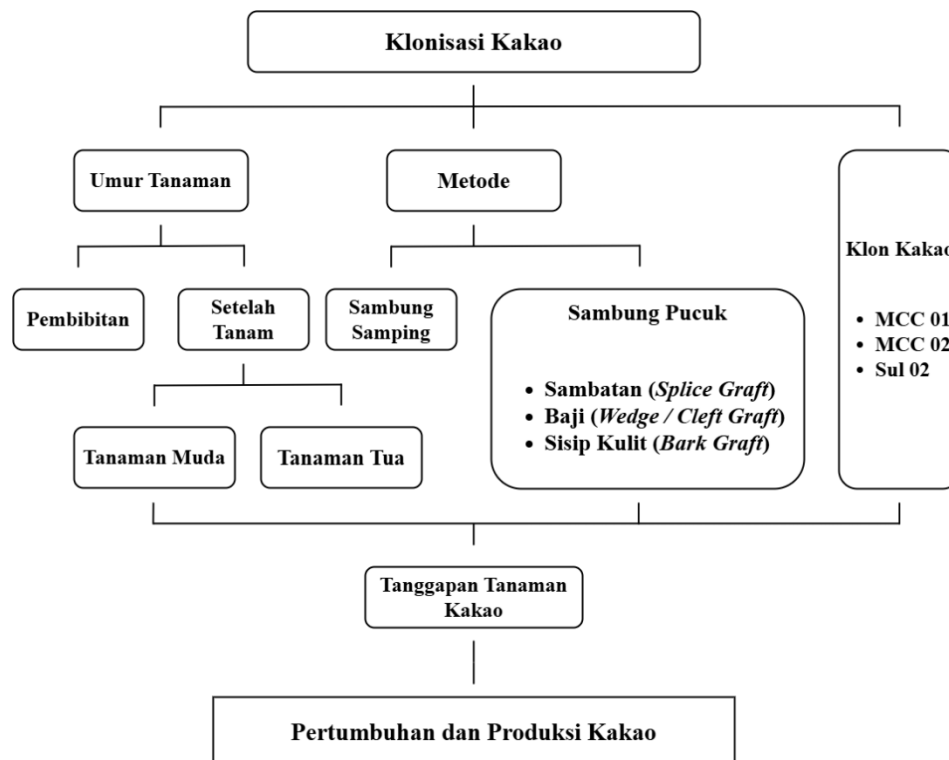
Keberhasilan *grafting* ditentukan oleh kesesuaian antara jaringan kambium batang bawah dan *scion* (batang atas), dalam membentuk jaringan vaskuler baru yang menghubungkan sistem transportasi air dan nutrisi antara batang bawah dan *scion*. Pembentukan jaringan ini akan membentuk kalus dan jaringan floem serta xilem baru yang berperan dalam menjaga kelangsungan hidup dan pertumbuhan tanaman kakao setelah *grafting* (Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar,

2021). Jika proses ini berhasil, maka tanaman akan menunjukkan pertumbuhan yang aktif dan sehat, ditandai dengan peningkatan tinggi *scion*, jumlah daun, dan diameter batang. Jika sambungan gagal, maka akan terjadi nekrosis pada titik sambung antara batang bawah dan *scion*, selain itu pertumbuhan pada tanaman akan terhenti atau bahkan tanaman akan mengalami kematian setelah penyambungan (Aldaghi dkk., 2007). Oleh karena itu, parameter fisiologis ini menjadi indikator penting dalam mengukur tanggapan pertumbuhan tanaman untuk menilai kesesuaian dari setiap kombinasi klon dan metode *grafting* yang dilakukan.

Hasil dari penelitian terdahulu belum banyak membahas tentang metode *grafting* mana yang secara umum lebih baik digunakan untuk dipadukan dengan semua jenis klon pada tanaman, termasuk pada tanaman kakao. Musa dkk. (2020) mencatat bahwa *cleft grafting* memiliki tingkat keberhasilan yang sangat tinggi, yaitu $\geq 89\%$ hingga 100% pada hampir semua kombinasi *scion-rootstock*, sedangkan pada *splice grafting* mencapai $\geq 65\%$, dengan nilai rata-rata lebih rendah daripada *cleft*. *Cleft grafting* menunjukkan regenerasi yang lebih kuat, cepat dalam pembentukan kalus dan cepat dalam kesinambungan antar jaringan, sedangkan *splice grafting* cenderung memiliki penyambungan antar batang bawah dan *scion* yang kurang sempurna, terutama saat terdapat perbedaan diameter batang antara *scion* dan *rootstock*. Pardo-Alonso dkk. (2020) menyatakan bahwa *splice grafting* memberikan hasil terbaik pada jaringan muda karena cepat dan sederhana, sementara *cleft grafting* lebih tinggi tingkat keberhasilannya pada tanaman yang memiliki diameter batangnya keras dan besar. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh (Ariani dkk., 2018) juga menekankan pentingnya memperhatikan faktor lingkungan, umur batang bawah dan waktu penyambungan saat melakukan penyambungan, karena hal tersebut juga mempengaruhi keberhasilan sambungan dan pertumbuhan tanaman setelah penyambungan.

Berdasarkan dari teori dan penelitian terdahulu, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh metode *grafting* dan jenis klon yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman kakao setelah empat bulan perlakuan.

Pengamatan pertumbuhan tanaman kakao setelah *grafting* dilakukan dengan mengamati respons pertumbuhan tanaman kakao, seperti menghitung persentase keberhasilan sambungan, jumlah daun, tinggi dan penambahan diameter pada *scion*. Kerangka pemikiran disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Tata alir penelitian tanggapan pertumbuhan tiga klon tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap tiga metode sambung pucuk setelah tanam

1.5 Hipotesis

Berdasarkan uraian kerangka pemikiran, dapat disusun hipotesis sebagai berikut:

- (1) Terdapat perbedaan pertumbuhan tanaman kakao dengan tiga metode sambung pucuk yang berbeda setelah tanam;
- (2) Terdapat perbedaan pertumbuhan tanaman kakao dengan tiga klon kakao sebagai batang atas sambungan yang dilakukan setelah tanam;
- (3) Terdapat pengaruh interaksi pertumbuhan tanaman kakao antara klon kakao dan metode sambung pucuk yang dilakukan setelah tanam.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan tanaman perkebunan tropis yang berasal dari hutan hujan Amazon di Amerika Selatan, dan telah menyebar luas ke berbagai wilayah tropis di dunia. Dalam taksonomi botani, tanaman ini termasuk dalam famili *Malvaceae* dengan nama spesies *Theobroma cacao* L., yang secara harfiah memiliki arti “makanan para dewa”. Kakao memiliki morfologi khas berupa batang berkayu dengan percabangan plagiotropik, daun tunggal berbentuk lonjong, serta bunga kauliflorus yang muncul dari batang utama. Buah kakao berbentuk lonjong dan beralur, dengan biji yang dilindungi oleh *pulp* dan kulit keras yang menjadi bahan baku utama pembuatan cokelat. Syarat tumbuh ideal kakao meliputi ketinggian 0 – 1000 meter di atas permukaan laut, suhu udara 25 – 27°C, dan kelembaban udara tinggi (Tchatchoua dkk., 2023).

Pertumbuhan awal pada tanaman kakao dimulai dari biji yang terdapat dalam buah polong dan diselubungi dalam cairan lendir (*mucilage*) yang mengandung senyawa penghambat perkecambahan (Wood dan Lass, (2001). Perkecambahan diawali dengan pertumbuhan akar lembaga (radikula), lalu hipokotil mengangkat kotiledon ke atas tanah (epigeal). Fase selanjutnya ditandai dengan terbukanya kotiledon dan munculnya plumula serta empat daun pertama yang tumbuh spiral, hingga batang mencapai tinggi 1 – 2 meter dan membentuk *jourquette*, yaitu titik percabangan mendatar dengan lima cabang plagiotropik (*fan branches*) sebagai pembentuk kanopi. Sistem perakaran terdiri atas akar tunggang (120 – 200 cm) dan akar lateral dangkal (20 – 50 cm) yang meluas dan menyerap unsur hara secara efisien. Pertumbuhan daun berlangsung dalam pola *flushing*, yaitu

kemunculan serentak daun muda berwarna merah atau hijau pucat yang mengeras seiring waktu, dipicu oleh cekaman kekeringan yang diikuti oleh hujan. Tanaman kakao tumbuh optimal di lingkungan dengan kelembapan tinggi, suhu stabil (20 – 30 °C), curah hujan merata sepanjang tahun, serta sinar matahari yang melewati naungan, sehingga cocok dikembangkan dalam sistem agroforestri seperti di bawah enau, pisang, atau kelapa.

2.2 Klon Unggul Kakao (MCC 01, MCC 02, dan Sul 2)

Klon kakao unggul dikembangkan melalui seleksi dan pemuliaan tanaman untuk memperoleh genotipe yang memiliki keunggulan agronomis dalam hal produktivitas, ketahanan terhadap penyakit, dan mutu hasil biji. Klon MCC 01 dan MCC 02 merupakan hasil seleksi dari wilayah Sulawesi Tengah dan telah melalui berbagai tahapan uji adaptasi serta evaluasi ketahanan terhadap penyakit utama kakao. Kedua klon ini dikenal memiliki ketahanan yang baik terhadap penyakit *vascular streak dieback* (VSD) dan *pod rot*, dua patogen penting yang sering menurunkan produksi di lapangan (Evizal dkk., 2018). MCC 01 memiliki vigor pertumbuhan yang tinggi dan produktivitas potensial mencapai 1,2 ton biji kering perha/tahun, menjadikannya pilihan utama dalam peremajaan tanaman tua. MCC 02 meskipun pertumbuhannya sedikit lebih lambat, namun memiliki ketahanan yang lebih kuat terhadap infeksi patogen batang dan buah, serta menunjukkan respons stabil di berbagai kondisi agroekologi (Santoso dkk., 2025).

Klon kakao Sul 2 merupakan klon lokal unggul dari Sulawesi Selatan yang dikenal dengan ukuran buah yang besar, jumlah biji perbuah yang tinggi, serta adaptasi morfologis terhadap lingkungan lembab. Kakao Klon Sul 2 cenderung lebih rentan terhadap serangan hama penggerek buah kakao (*Conopomorpha cramerella*), sehingga membutuhkan manajemen perlindungan tanaman yang lebih intensif agar dapat mencapai hasil optimal (Junaedi dkk., 2017). Perbedaan karakter genetik antar klon mempengaruhi respon terhadap metode perbanyakan vegetatif seperti *grafting*. Pemilihan klon yang tepat menjadi sangat penting untuk meningkatkan produktivitas kebun kakao secara keseluruhan. Dengan

memahami kelebihan dan kekurangan masing-masing klon, strategi pengelolaan tanaman dapat disesuaikan agar mencapai hasil optimal.

2.3 Metode *Grafting*

Metode *grafting* atau sambung tanaman merupakan salah satu metode perbanyakan vegetatif yang bertujuan untuk memperoleh individu tanaman baru yang memiliki sifat unggul dari induknya, unggul dari sisi produktivitas, ketahanan penyakit, maupun adaptasi lingkungan. Metode ini dilakukan dengan menyatukan dua bagian tanaman dari individu berbeda, yaitu batang bawah (*rootstock*) yang berfungsi sebagai sistem perakaran dan batang atas (*scion*) yang membawa sifat genetik dari klon unggul yang diinginkan. Penyatuan jaringan kambium dari kedua bagian tanaman tersebut diharapkan menghasilkan individu baru yang mewarisi sifat unggul dari induknya (Hartmann dkk., 2010). *Grafting* diterapkan secara luas pada tanaman kakao untuk mempercepat produksi, memperbaiki kualitas tanaman, serta mempertahankan sifat genetik klon unggul (Hartmann dkk., 2014).

Metode *grafting* yang umum digunakan dalam budidaya kakao antara lain *splice grafting*, *cleft grafting*, dan *bark grafting*, yang masing-masing memiliki prosedur dan keunggulan tersendiri. Keberhasilan *grafting* sangat ditentukan oleh sejumlah faktor teknis dan lingkungan yang bekerja secara interaktif dalam proses penyatuan jaringan tanaman. Faktor utama meliputi kesesuaian fisiologis antara batang bawah dan atas, kebersihan alat yang digunakan, ketepatan metode pelaksanaan, serta stabilitas lingkungan mikro setelah *grafting*, seperti suhu dan kelembaban (Claude dkk., 2023). Kombinasi metode *grafting* yang tepat dengan klon unggul dapat meningkatkan efisiensi perbanyakan tanaman di lapangan. Dengan demikian, pemahaman yang baik mengenai prinsip dan praktik *grafting* sangat diperlukan dalam budidaya kakao modern.

2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan *Grafting*

Keberhasilan *grafting* pada tanaman kakao dipengaruhi oleh sejumlah faktor penting yang melibatkan aspek genetik, metode, dan lingkungan. Keseuaian antara klon batang bawah dan batang atas menentukan kemampuan penyatuan jaringan kambium serta kelangsungan hidup sambungan (Hartmann dkk., 2010). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Klon MCC 02 dan Sul 2 sebagai *rootstock* memberikan hasil optimal dengan respon pertumbuhan tunas yang baik, terutama saat digunakan dengan satu mata tunas (*budwood*) (Zakariyya dan Yuliasmara, 2015).

Proses terbentuknya sambungan *grafting* diawali dengan penyatuan bagian batang bawah (*rootstock*) dan batang atas (*scion*) melalui pemotongan sesuai metode yang digunakan, sehingga lapisan kambium antar kedua batang sambungan dapat saling bersentuhan. Jaringan di sekitar luka sambungan akan membentuk kalus, yaitu jaringan parenkim yang berfungsi menutup luka sekaligus sebagai jembatan awal penghubung antara *scion* dan *rootstock* (Hartmann dkk., 2010). Kambium dari kedua bagian tanaman kemudian akan berinteraksi dan menyatu, menghasilkan pembelahan sel yang membentuk jaringan baru. Jaringan ini kemudian berkembang xilem dan floem yang menyambungkan sistem pembuluh *rootstock* dan *scion*, sehingga terjadi aliran air, mineral, dan hasil fotosintesis secara normal. Keberhasilan terbentuknya jaringan vaskuler pada tanaman ditandai dengan perkembangan *scion* setelah sambungan memperoleh asupan nutrisi dan air dari *rootstock*, sehingga tanaman setelah sambung mampu bertunas, berdaun, dan tumbuh sebagai satu kesatuan tanaman (Melnyk dan Meyenrowitz, 2015).

Kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan pencahayaan juga menentukan tingkat keberhasilan sambungan, di mana kelembaban tinggi dan suhu stabil mempercepat pembentukan kalus dan pertumbuhan tunas baru (Tchatchoua dkk., 2023). Perlakuan setelah *grafting* seperti pemotongan daun, pemberian naungan, dan penyiraman rutin juga sangat berpengaruh dalam mencegah stres tanaman

sambungan (Zakariyya dan Yuliasmara, 2015). Selain itu, tingkat keberhasilan *grafting* dapat ditingkatkan melalui pemilihan waktu sambung yang tepat, yaitu saat fase pertumbuhan aktif tanaman. Kombinasi optimal antara metode, klon, dan perlakuan lingkungan menjadi kunci utama dalam keberhasilan proses *grafting* kakao di lapangan.

2.5 Parameter Pertumbuhan

Evaluasi keberhasilan *grafting* pada kakao dilakukan dengan mengamati sejumlah parameter pertumbuhan tanaman yang menjadi indikator kesehatan dan vigor hasil sambungan. Parameter yang biasa digunakan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang, yang semuanya mencerminkan pertumbuhan vegetatif tanaman secara keseluruhan (Kouassi dkk., 2018). Tanaman yang berhasil disambung umumnya menunjukkan pertumbuhan yang cepat dengan batang yang kokoh dan daun yang berwarna hijau segar sebagai tanda fisiologis yang sehat (Anokye dkk., 2025).

Keberhasilan sambung secara kuantitatif juga dapat diukur berdasarkan perhitungan persentase sambungan hidup dibandingkan jumlah sambungan yang dilakukan (Evizal dkk., 2018). Evaluasi visual seperti terbentuknya kalus pada titik sambungan, pertumbuhan tunas baru, dan tidak adanya nekrosis atau infeksi juga menjadi indikator keberhasilan metode *grafting* (Aldaghi dkk., 2007).

Parameter pertumbuhan ini digunakan untuk membandingkan efektivitas berbagai kombinasi klon dan metode *grafting* yang diterapkan dalam praktik perbanyakan tanaman. Dengan pendekatan ini, evaluasi keberhasilan *grafting* menjadi lebih komprehensif dan dapat mendukung pengambilan keputusan dalam pengembangan kebun kakao.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilakukan dari Juni - Oktober 2023. Lokasi penelitian dilaksanakan di Desa Sidomulyo, Kecamatan Air Naningan, Kabupaten Tanggamus, Lampung, Indonesia dengan titik koordinat $-5,2648146^{\circ}$ lintang selatan dan $104,6771674^{\circ}$ bujur timur.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan yaitu *cutter*, gunting *grafting*, plastik sungkup, plastik ikat, penggaris, jangka sorong dan perlengkapan alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan yaitu tanaman kakao *half-sib* Klon MCC 02 sebagai batang bawah berumur empat bulan, serta *scion* kakao Klon MCC 01, MCC 02, dan Sul 2.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial (3x3). Faktor pertama adalah metode sambung pucuk (G) yang terdiri dari sambung pucuk sambatan atau *splice grafting* (G_1), sambung pucuk baji atau *cleft grafting* (G_2), dan sambung pucuk sisip kulit atau *bark grafting* (G_3). Faktor kedua adalah klon kakao sebagai batang atas (K) yang terdiri atas K_1 : Klon MCC 01, K_2 : Klon MCC 02, K_3 : Klon Sul 2. Penelitian terdiri atas 9 kombinasi perlakuan yang ditanam pada 3 blok berbeda sebagai ulangan, sehingga didapatkan 27 satuan percobaan, dan setiap 1 satuan percobaan terdiri atas 4 tanaman. Homogenitas diuji dengan uji Bartlett, dan dilakukan

analisis lanjut pada ragam dengan pemisahan nilai tengah menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%. Tata letak percobaan penelitian disajikan pada Gambar 2.

BLOK 1	G1K1 X X X X	G2K3 X X X X	G3K2 X X X X
	G2K2 X X X X	G3K1 X X X X	G1K3 X X X X
	G3K3 X X X X	G1K2 X X X X	G2K1 X X X X
BLOK 2	G2K3 X X X X	G2K1 X X X X	G1K3 X X X X
	G1K2 X X X X	G3K3 X X X X	G3K2 X X X X
	G3K1 X X X X	G2K2 X X X X	G1K1 X X X X
BLOK 3	G3K2 X X X X	G2K1 X X X X	G3K3 X X X X
	G1K2 X X X X	G3K1 X X X X	G1K1 X X X X
	G1K3 X X X X	G2K2 X X X X	G2K3 X X X X

Gambar 2. Tata letak penelitian tanggapan pertumbuhan tiga klon tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap tiga metode sambung pucuk setelah tanam

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pada penelitian pertumbuhan tiga klon tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap tiga metode sambung pucuk setelah tanam antara lain; pengamatan kondisi lahan penelitian, pemilihan batang bawah dan batang atas, serta pelaksanaan penyambungan pada masing-masing metode.

3.4.1 Kondisi Lahan Penelitian

Penelitian dilakukan pada lahan perkebunan kakao polikultur dengan tinggi 557 mdpl, dan bersuhu udara rata-rata sekitar 24 – 26°C pertahun, serta memiliki rata-rata curah hujan dari 2022 – 2024 yaitu 4,5 – 7,4 mm/tahun. Kondisi tanah pada lahan ini memiliki drainase yang baik serta kaya akan hara tanaman. Lahan yang dijadikan lokasi penelitian merupakan kebun kakao dengan sistem polikultur, di mana tanaman kakao dibudidayakan bersama berbagai jenis tanaman lain seperti pisang, kopi, cabai, nanas, ubi jalar, talas, kelapa, dan aren. Kakao yang menjadi objek dalam penelitian ini berumur sekitar empat bulan, ditanam dengan pola jarak tanam 4,5 meter antar baris dan 1,5 meter antar tanaman dalam barisan.

3.4.2 Pemilihan Batang Atas dan Batang Bawah

Pemilihan tanaman kakao yang digunakan sebagai batang bawah dalam penelitian ini yaitu tanaman kakao *half-sib* Klon MCC 02 yang telah mencapai usia empat bulan, dengan diameter batang antara 0,5 hingga 1,5 cm. Sementara itu, sebagai batang atas (*scion*) digunakan beberapa klon unggul, yaitu MCC 01, MCC 02, dan Sul 2. *Scion* diambil dari tanaman kakao yang sudah memasuki fase berbuah, dengan panjang batang yang dipilih antara 6 hingga 10 cm, serta mengandung 2 hingga 4 mata tunas pada setiap potongannya. Sumber batang atas tersebut berasal dari hasil kebun yang diperoleh melalui kerja sama dengan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.4.3 Pelaksanaan Penyambungan

Pelaksanaan penyambungan pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 3 metode yaitu metode sambung pucuk sambatan (*spice grafting*), sambung pucuk baji (*wedge / cleft grafting*) dan sambung pucuk sisip kulit (*bark grafting*). Proses awal pada pelaksanaan sambung pucuk metode *splice grafting* dimulai dengan pemilihan batang bawah dan *scion* yang memiliki diameter 0,5 – 1,5 cm dan berasal dari tanaman sehat. Masing-masing bagian kemudian dipotong secara

diagonal dengan sudut sekitar 30 hingga 45 derajat, menghasilkan dua permukaan irisan yang halus dan simetris. Kedua bagian kemudian disatukan, sehingga jaringan kambium antara masing-masing batang saling bertemu dan menempel sempurna. Sambungan antara masing-masing ini kemudian diikat dengan tali plastik atau *grafting tape* untuk menjaga kestabilan dan kelembaban sambungan, lalu ditutup menggunakan plastik bening guna mengurangi penguapan dan menjaga iklim mikro yang mendukung keberhasilan penyatuan jaringan. Setelah beberapa minggu, plastik sungkup dibuka secara bertahap untuk proses aklimatisasi.

Proses awal pada pelaksanaan sambung pucuk metode *wedge grafting* atau biasa dikenal sebagai *cleft graft* yaitu dengan memilih tanaman kakao *half-sib* Klon MCC 02 yang sehat sebagai batang bawah. Batang bawah kemudian dipotong secara tegak lurus dan dibuat belahan tengah secara vertikal sepanjang 2 – 3 cm menggunakan pisau tajam dan steril. Pemilihan batang atas yang dipilih harus berkarakteristik sehat dan memiliki dua atau tiga mata tunas aktif. Ujung bawah pada *scion* kemudian dipotong berbentuk runcing menyerupai pasak atau baji, biasanya diserut diagonal pada kedua sisi bagian batang membentuk huruf “V” yang simetris, agar dapat masuk dengan optimal ke dalam celah batang bawah. Saat persiapan kedua bagian selesai, entres dimasukkan secara hati-hati ke dalam belahan batang bawah sedemikian rupa hingga jaringan kambium keduanya saling bersentuhan di kedua sisi. Batang bawah dan *scion* yang telah bertautan diposisikan stabil dan tidak bergeser agar proses penyatuan berjalan dengan baik. Sambungan kemudian diikat menggunakan tali plastik atau *grafting tape* dan disungkup plastik transparan. Setelah beberapa minggu, plastik sungkup dibuka secara bertahap untuk proses aklimatisasi.

Proses awal pada pelaksanaan sambung pucuk metode *bark graft* dimulai dengan pemotongan batang bawah secara horizontal menggunakan pisau / *cutter* tajam, sehingga menghasilkan permukaan potongan yang rata dan bersih, kemudian pada permukaan tersebut dibuat sayatan vertikal / tegak lurus sepanjang 2 – 3 cm untuk membuat celah pada kulit batang. Celah pada kulit tersebut kemudian sedikit

diangkat dengan bantuan pisau tajam untuk membuka celah sayatan tersebut agar *scion* dapat dimasukkan ke dalamnya. Batang atas (*scion*) yang telah disiapkan dipilih dari tanaman sehat dan memiliki mata tunas yang aktif. Pangkal batang pada *scion* dipotong diagonal membentuk serutan diagonal sepanjang sekitar 3 – 4 cm membentuk bidang serutan yang halus dan tajam. Bagian serutan diagonal kemudian disisipkan ke dalam celah kulit batang bawah, dengan posisi serutan menghadap ke dalam, sehingga permukaan hasil sayatan dapat bersentuhan dengan jaringan kambium pada batang bawah. Setelah *scion* diselipkan ke dalam celah kulit tersebut, sambungan kemudian diikat dengan tali plastik dan disungkup menggunakan plastik transparan. Setelah beberapa minggu, plastik sungkup dibuka secara bertahap untuk proses aklimatisasi.

3.5 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan pada penelitian pertumbuhan tiga klon tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap tiga metode sambung pucuk setelah tanam antara lain; persentase sambungan hidup, jumlah tunas pada *scion*, waktu tumbuh tunas baru, jumlah daun pada *scion*, panjang tunas tumbuh, pertambahan tinggi *scion*, dan pertambahan diameter *scion*. Pengamatan dimulai setelah sambung pucuk pada tanaman kakao dilakukan.

3.5.1 Persentase Sambungan Hidup

Persentase sambungan hidup atau persentase keberhasilan hidup batang atas (*scion*) dihitung setelah empat bulan setelah pelaksanaan sambung pucuk. Penghitungan dilakukan dengan menentukan rata-rata jumlah *scion* yang hidup pada setiap kombinasi perlakuan di masing-masing blok percobaan. Nilai rata-rata tersebut selanjutnya dianalisis melalui uji normalitas untuk mengetahui sebaran data, serta dilanjutkan dengan uji statistik lanjutan guna mengidentifikasi pengaruh nyata dari masing-masing perlakuan terhadap keberhasilan sambungan. Rumus persentase sambungan hidup disajikan dalam Rumus (1).

$$\text{PSH/perlakuan: } \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6)}{6} \times 100\% \quad \text{..... (1)}$$

Keterangan:

PSH/perlakuan : Persentase sambungan hidup per perlakuan

x1 : Sambungan hidup setelah 4 bulan penyambungan pada tanaman percobaan ke-1

x2 : Sambungan hidup setelah 4 bulan penyambungan pada tanaman percobaan ke-2

xn : Sambungan hidup setelah 4 bulan penyambungan pada tanaman percobaan ke-n

3.5.2 Jumlah Tunas pada *Scion*

Jumlah tunas tumbuh dihitung setiap dua minggu sekali selama empat bulan setelah pelaksanaan sambung pucuk. Perhitungan dilakukan dengan menghitung jumlah batang tunas yang tumbuh pada setiap dua minggunya, kemudian setelah empat bulan ditentukan nilai rata-rata muncul tunas tumbuh di batang atas (*scion*) pada setiap kombinasi perlakuan. Data yang terkumpul selama periode pengamatan tersebut kemudian dianalisis melalui uji normalitas untuk mengevaluasi distribusi data, dan dilanjutkan dengan uji statistik lanjutan untuk menilai pengaruh masing-masing perlakuan terhadap pertumbuhan tunas. Rumus jumlah tunas pada *scion* disajikan dalam Rumus (2).

$$\text{JTT/perlakuan: } \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + x_n + x_8)}{8} \quad \text{..... (2)}$$

Keterangan:

JTT/perlakuan : Jumlah tunas tumbuh per perlakuan

x1 : Jumlah tunas tumbuh setelah 2 minggu penyambungan pada tanaman percobaan ke-1

x2 : Jumlah tunas tumbuh setelah 4 minggu penyambungan pada tanaman percobaan ke-2

xn : Jumlah tunas tumbuh setelah (n x 2) minggu penyambungan pada tanaman percobaan ke-n

3.5.3 Waktu Tumbuh Tunas Baru pada *Scion*

Waktu tumbuh tunas dihitung sejak awal munculnya tunas pada batang atas (*scion*) setelah proses penyambungan dilakukan. Waktu kemunculan tunas baru dihitung sejak awal hari munculnya tunas pada batang atas (*scion*). Pendataan dilakukan terhadap seluruh satuan percobaan dengan mencatat waktu munculnya tunas baru pada masing-masing entres, setelah proses penyambungan dilakukan. Data yang diperoleh kemudian dirata-rata untuk setiap kombinasi perlakuannya. Nilai rata-rata waktu tumbuh tunas pada masing-masing perlakuan selanjutnya dianalisis menggunakan uji normalitas untuk mengetahui distribusi data, serta dilanjutkan dengan uji statistik lanjutan guna mengevaluasi pengaruh perlakuan terhadap kecepatan pertumbuhan tunas. Rumus waktu tumbuh tunas pada *scion* disajikan dalam Rumus (3).

$$\text{WTT/perlakuan: } \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + x_4)}{4} \quad \text{..... (3)}$$

Keterangan:

WTT/perlakuan: Waktu tumbuh tunas baru per perlakuan

x1 : Waktu tumbuh tunas baru pada tanaman percobaan ke-1

x2 : Waktu tumbuh tunas baru pada tanaman percobaan ke-2

x3 : Waktu tumbuh tunas baru pada tanaman percobaan ke-3

x4 : Waktu tumbuh tunas baru pada tanaman percobaan ke-4

3.5.4 Jumlah Daun pada *Scion*

Jumlah daun pada *scion* dihitung setiap dua minggu sekali selama empat bulan setelah pelaksanaan sambung pucuk. Penghitungan dilakukan dengan menghitung jumlah helai daun pada setiap dua minggunya, yang kemudian setelah empat bulan ditentukan nilai rata-rata muncul helai daun di batang atas (*scion*) pada setiap kombinasi perlakuan. Data yang terkumpul selama periode pengamatan tersebut kemudian dianalisis melalui uji normalitas untuk mengevaluasi distribusi data, dan dilanjutkan dengan uji statistik lanjutan untuk

menilai pengaruh masing-masing perlakuan terhadap pertumbuhan daun. Rumus jumlah daun pada *scion* disajikan dalam Rumus (4).

$$\text{JD/perlakuan: } \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + x_n + x_8)}{8} \quad \text{..... (4)}$$

Keterangan:

- JD/perlakuan : Jumlah daun per perlakuan
 x_1 : Jumlah daun setelah 2 minggu penyambungan pada tanaman percobaan ke-1
 x_2 : Jumlah daun setelah 4 minggu penyambungan pada tanaman percobaan ke-2
 x_n : Jumlah daun setelah ($n \times 2$) minggu penyambungan pada tanaman percobaan ke-n

3.5.5 Panjang Tunas Tumbuh

Panjang tunas tumbuh pada *scion* dihitung setiap dua minggu sekali selama empat bulan setelah pelaksanaan sambung pucuk. Penghitungan dilakukan dengan menghitung panjang tunas tumbuh pada setiap dua minggu, setelah empat bulan ditentukan nilai rata-rata panjang tunas tumbuh di batang atas (*scion*) pada setiap kombinasi perlakuan. Data yang terkumpul selama periode pengamatan tersebut kemudian dianalisis melalui uji normalitas dan dilanjutkan dengan uji statistik lanjutan. Rumus panjang tunas tumbuh disajikan dalam Rumus (5).

$$\text{PTT/perlakuan: } \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + x_n + x_8)}{8} \quad \text{..... (5)}$$

Keterangan:

- PTT/perlakuan : Panjang tunas tumbuh per perlakuan
 x_1 : Panjang tunas tumbuh setelah 2 minggu penyambungan pada tanaman percobaan ke-1
 x_2 : Panjang tunas tumbuh 4 minggu penyambungan pada tanaman percobaan ke-2
 x_n : Panjang tunas tumbuh setelah ($n \times 2$) minggu penyambungan pada tanaman percobaan ke-n

3.5.6 Pertambahan Tinggi *Scion*

Pertambahan tinggi *scion* dihitung dengan cara mengukur tinggi batang atas (*scion*) sebanyak dua kali, yaitu saat sebelum proses penyambungan dan saat setelah penyambungan, dengan interval pengukuran dua minggu sekali selama 4 bulan. Selisih pertambahan tinggi *scion* diperoleh dari hasil pengurangan antara tinggi terakhir pengamatan dikurang dengan tinggi awal *scion* sebelum penyambungan. Nilai selisih pertambahan tinggi tersebut kemudian dihitung rata-ratanya untuk setiap kombinasi perlakuan. Selanjutnya, data dianalisis melalui uji normalitas untuk mengetahui distribusi data, dan dilanjutkan dengan uji statistik lanjutan untuk mengevaluasi pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tinggi batang atas. Rumus pertambahan tinggi *scion* disajikan dalam Rumus (6).

$$\text{PTS/perlakuan: } \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + x_n + x_8)}{8} \quad \text{..... (6)}$$

Keterangan:

PTS/perlakuan : Pertambahan tinggi *scion* per perlakuan

x1 : Nilai selisih antara pertambahan tinggi *scion* setelah 2 minggu penyambungan - tinggi *scion* sebelum penyambungan, pada tanaman percobaan ke-1

x2 : Nilai selisih antara pertambahan tinggi *scion* setelah 4 minggu penyambungan - tinggi *scion* sebelum penyambungan, pada tanaman percobaan ke-2

xn : Nilai selisih antara pertambahan tinggi *scion* setelah (n x 2) minggu penyambungan - tinggi *scion* sebelum penyambungan, pada tanaman percobaan ke-n

3.5.7 Pertambahan Diameter *Scion*

Pertambahan diameter *scion* dihitung dengan cara mengukur diameter batang atas (*scion*) sebanyak dua kali, yaitu saat sebelum proses penyambungan dan saat setelah penyambungan, dengan interval pengukuran dua minggu sekali selama 4 bulan. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan jangka sorong. Selisih pertambahan diameter *scion* diperoleh dari hasil pengurangan antara diameter

terakhir pengamatan dikurang dengan diameter awal *scion* sebelum penyambungan. Nilai selisih pertambahan diameter tersebut kemudian dihitung rata-ratanya untuk setiap kombinasi perlakuan. Selanjutnya, data dianalisis melalui uji normalitas untuk mengetahui distribusi data, dan dilanjutkan dengan uji statistik lanjutan untuk mengevaluasi pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan diameter batang atas. Rumus pertambahan tinggi *scion* disajikan dalam Rumus (7).

$$\text{PDS/perlakuan: } \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + x_n \dots + x_8)}{8} \dots\dots (7)$$

Keterangan:

- PDS/perlakuan : Pertambahan diameter *scion* per perlakuan
- x1 : Nilai selisih antara pertambahan diameter *scion* setelah 2 minggu penyambungan - diameter *scion* sebelum penyambungan, pada tanaman percobaan ke-1
- x2 : Nilai selisih antara pertambahan diameter *scion* setelah 4 minggu penyambungan - diameter *scion* sebelum penyambungan, pada tanaman percobaan ke-2
- xn : Nilai selisih antara pertambahan diameter *scion* setelah (n x 2) minggu penyambungan - diameter *scion* sebelum penyambungan, pada tanaman percobaan ke-n

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- (1) Metode sambung pucuk memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kakao setelah tanam. Metode sambung pucuk baji (*cleft grafting*) adalah metode yang memberikan hasil tanggapan pertumbuhan tertinggi, dengan nilai variabel unggul terdapat pada persentase sambungan hidup, jumlah tunas, jumlah daun, dan pemanjangan tunas tumbuh pada *scion*;
- (2) Penggunaan tiga klon kakao yang disambungkan dengan batang bawah *half-sib* Klon MCC 02 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan terhadap pertumbuhan tanaman kakao setelah tanam. Hal ini menunjukkan bahwa *half-sib* Klon MCC 02 sebagai batang bawah mampu memberikan respons yang seragam terhadap klon-klon batang atas yang digunakan;
- (3) Interaksi antara tiga klon kakao sebagai batang atas dengan metode sambung pucuk yang berbeda juga tidak menunjukkan adanya perbedaan pertumbuhan setelah tanam. Temuan ini mengindikasikan bahwa semua kombinasi perlakuan tersebut dapat digunakan tanpa menyebabkan variasi pertumbuhan yang signifikan.

5.2 Saran

Disarankan untuk dapat mengeksplorasi lagi pengaruh terhadap faktor lingkungan mikro (seperti kelembaban, suhu, dan intensitas cahaya saat sambung pucuk dilakukan) terhadap keberhasilan sambungan dan pertumbuhan awal tanaman karena masih terdapat ruang. Selain itu, metodologi alternatif seperti penggunaan

teknologi kultur jaringan sebagai pembanding untuk mengamati kompatibilitas jaringan juga dapat dipertimbangkan agar diperoleh pemahaman yang lebih mendalam terhadap mekanisme penyatuan jaringan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L. 2004. *Dasar Nutrisi Tanaman*. Rineka Cipta. Jakarta. 80 hlm.
- Aldaghi, M., Massart, S., Roussel, S., Steyer, S., Lateur, M., dan Jijakli, M. H. 2007. Comparison of different techniques for inoculation of “*Candidatus phytoplasma Mali*” on apple and periwinkle in biological indexing procedure. *Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences*. 72 (4): 779-784.
- Anokye, E., Opoku, S. Y., dan Padi, F. K. 2025. Yield efficiency analysis in a cocoa clonal orchard derived from reciprocal grafting. *Australian Journal of Crop Science*. 19 (3): 310-321.
- Ariani, S. B., Sembiring, D. S. P. S., dan Sihaloho, N. K. 2018. Keberhasilan pertautan sambung pucuk pada kakao (*Theobroma cacao* L) dengan waktu penyambungan dan panjang entres berbeda. *Jurnal Agroteknosains*. 1 (2) : 87-99.
- Badan Pusat Statistik. 2024. *Statistik Kakao Indonesia 2023* (Vol. 8). BPS-Statistics Indonesia. 13 hlm.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2024. *Statistik Perkebunan Provinsi Lampung 2022*. BPS Provinsi Lampung. 3 hlm.
- Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar. 2021. *Kompatibilitas Batang Bawah untuk Sambung Pucuk Benih Kakao (Theobroma cacao L.)*. Balitri. Bogor. 7 hlm.
- Cicilia, P. 2017. Pengaruh Pemberian *Benzyl Amino Purin* (BAP) terhadap Keberhasilan Sambung Pucuk Tanaman Durian (*Durio zibethinus* Murr.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Jambi.
- Claude, J., Koné, I., Antoine, K. A., Koné, S., dan Kouamé, C. 2023. Successful grafting elite cocoa clones (*Theobroma cacao* L.) as a function of the age of rootstock. *Heliyon*. 9 (8): 3-11.
- Evizal, R., dan Prasmatiwi, F. E. 2023. Struktur agroforestri kakao muda dan penerimaan petani di Desa Sidomulyo Kecamatan Air Naningan, Tanggamus. *Jurnal Agrotropika*. 23 (2): 72-83.

- Evizal, R., Sugiatno, Ivayani, Pujisiswanto, H., Wibowo, L., dan Prasmatiwi, F. E. 2018. Incidence dynamic of pod rot disease of cocoa clones in Lampung, Indonesia. *Journal of Tropical Plant Pests and Diseases*. 18 (2): 105-111.
- Goenaga, R., Guiltinan, M. J., Maximova, S. N., Verica, J., dan Irizarry, H. 2015. Yield performance and bean quality traits of cacao propagated by grafting and somatic embryo-derived cuttings. *HortScience*. 50 (3): 358-362.
- Hartmann, H. T., Kester D. E., Davies F. T., dan Geneve R. L. 2010. Plant propagation: principles and practices, principles of grafting and budding. *Pearson Education, Prentice Hall, Upper Saddle River*. 11 (7): 415-463.
- Hartmann H T., Kester, D. E., Davies, F. T., dan Genever, R. L. 2014. *Plant Propagation Principles and Practices* (8th ed.). Pearson Education. London. 25 hlm.
- Husni, dan Pratama, D. A. 2022. Pengaruh teknik sambung pucuk tanaman alpukat Cipedak di kelompok tani sejahtera makmur, Cipedak, Jakarta. *Jurnal Agrisia*. 14 (2): 41-50.
- Junaedi, A., Yusuf, M., dan Thamrin, S. 2017. Application of polyclonal planting system of cocoa (*Theobroma cacao* L.) by side grafting technology in South Sulawesi-Indonesia. *International Journal of Scientific Research*. 1 (2): 2319-7064.
- Kementerian Pertanian RI. 2015. *Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia. Produksi, Sertifikasi, Peredaran Dan Pengawasan Benih Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)*. 1082/Kpts/SR.120/10/2014. Jakarta.
- Kementerian Pertanian RI. 2017. *Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia. Pedoman Produksi, Sertifikasi, Peredaran dan Pengawasan Benih Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.)*. 1695/Kpts/SR.125/12/2017. Jakarta.
- Kouassi, K. D., N'Zi, J.-C., Kahia, J., Diby, L., Kouassi, J.-L., Bene, K., dan Kouamé, C. 2018. Comparison of grafting techniques and their effects on some growth parameters of ten elite cocoa clones (*Theobroma cacao* L.). *African Journal of Agricultural Research*. 13 (41): 2249-2255.
- Limbongan, J., dan Djufri, F. 2013. Pengembangan teknologi sambung pucuk sebagai alternatif pilihan perbanyakan bibit kakao. *J. Litbang Pert*. 31 (4): 166-172.
- Limbongan, J., dan Yasin, M. 2016. *Teknologi Multiplikasi Vegetatif Tanaman Budi Daya*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 20 - 24 hlm.

- Melnyk, C. W., dan Meyerowitz, E. M. 2015. Plant grafting. *Current Biology*. 25 (5): R183-R188.
- Membalik, V. 2020. Uji ketahanan empat klon kakao unggul Sulawesi terhadap *Lasiodiplodia pseudotheobromae* melalui pengendaliannya menggunakan beberapa cendawan endofit. *Jurnal Penelitian*. 2 (1): 2-3.
- Musa, I., Rafii, M. Y., Ahmad, K., Ramlee, S. I., Hatta, M. A. M., Oladosu, Y., Muhammad, I., Chukwu, S. C., Sulaiman, N. N. M., Ayanda, A. F., dan Halidu, J. 2020. Effects of grafting on morphophysiological and yield characteristic of eggplant (*Solanum melongena* L.) grafted onto wild relative rootstocks. *Plants*. 9 (11): 1-17.
- Mutmainnah, dan Rahman Hairuddin. 2022. Respon pertumbuhan dan keberhasilan sambung pucuk tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) klon M45 terhadap perendaman dan penyemprotan POCL biota. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. 10 (1): 169-180.
- Pangaribuan, N. 2004. Peranan auksin dalam usaha menekan kelayuan buah muda kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Matematika Sains Dan Teknologi*. 5 (1) : 31-38.
- Paramita, G., D, I., dan Waluyo, S. 2014. Pertumbuhan bibit tujuh klon teh (*Camellia sinensis* L. Kuntze) PGL dengan pemberian bahan mengandung hormon tumbuh alami. *Vegetalika*. 3 (2): 1-12.
- Pardo-Alonso, J. L., Carreño-Ortega, Á., Martínez-Gaitán, C. C., dan Fatnassi, H. 2020. Behavior of different grafting strategies using automated technology for splice grafting technique. *Applied Sciences (Switzerland)*. 10 (8): 2745.
- Parwata, I. G. M. A., dan Santoso, B. B. 2013. *Grafting Teknik Memperbaiki Produktivitas Tanaman Jarak Pagar (Jatropha curcas L.)*. Skripsi. FKIP Unram. Mataram.
- Prastowo, N. H., Roshetko, J. M., Maurung, G. E. S., Nugraha, E., Tukan, J. M., dan Harum, F. 2006. *Tehnik Pembibitan dan Perbanyakkan Vegetatif Tanaman Buah*. World Agroforestry Centre and Winrock International. Bogor. 37 hlm.
- Pranowo, D., dan Wardiana, E. 2016. Kompatibilitas lima klon unggul kakao sebagai batang atas dengan batang bawah progeni *half-sib* klon sulawesi 01. *Jurnal TIDP*. 3 (1): 29-36.
- Prawoto, A. A., Qomariyah, N., dan Rahayu, S. 2005. Kajian agronomis dan anatomis hasil sambung dini tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.). *Pelita Perkebunan*. 21 (1): 12-30.

- Rasool, A., Mansoor, S., Bhat, K. M., Hassan, G. I., Baba, T. R., Alyemeni, M. N., Alsahli, A. A., El-Serehy, H. A., Paray, B. A., dan Ahmad, P. 2020. Mechanisms underlying graft union formation and rootstock scion interaction in horticultural plants. *Frontiers in Plant Science*. 11 (2): 590-847.
- Regazzoni, O., Sugito, Y., Suryanto, A., dan Prawoto, A. A. 2015. Efisiensi penggunaan energi matahari klon-klon tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) yang diusahakan di bawah tiga spesies tanaman penabung. *Pelita Perkebunan*. 31 (1): 21-29.
- Riodevriza. 2010. Pengaruh Umur Pohon Induk terhadap Keberhasilan Stek dan Sambungan *Shorea selanica* Bl. *Skripsi*. Departemen Silviculture Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Roselina, M. D., Sriyadi, B., Amien, S., dan Karuniawan, A. 2007. Seleksi batang atas kina (*Chinchona ledgeriana*) klon QRC dalam pembibitan stek sambung. *Jurnal Pemuliaan Indonesia*. 18 (2): 192-200.
- Rosmiati, dan Saputra, I. 2019. Kombinasi waktu defoliasi entres dan model sambung pucuk terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 15 (2): 79-88.
- Santoso. 2009. *Pembiakan Vegetatif dalam Hortikultura*. Universitas Negeri Malang. Malang. 125 hlm.
- Santoso, T. I., Sulistyaningsih, E., Putra, E. T. S., dan Susilo, A. W. 2025. Typology of cocoa seedlings derived from orthotropic and plagiotropic cuttings compared with grafting and hybrid seeds. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*. 40 (2): 266-280.
- Sartika Sari, H., Dwiati, M., dan Budisantosa, I. 2017. Efek NAA dan BAP terhadap pembentukan tunas, daun, dan tinggi tunas stek mikro *Nepenthes ampullaria* Jack. *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*. 32 (3) : 195-201.
- Soesilo, A. W., Sari, I. A., dan Imran. 2015. Yield performance of locally selected cocoa clones in North Luwu. *Pelita Perkebunan (a Coffee and Cocoa Research Journal)*. 3 (3): 152-162.
- Sri, D., Sari, P., Sihalo, N. K., Alasia, R., Tenggara, K. A., dan Karo, K. 2019. Keberhasilan sambung pucuk kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan pemberian abu vulkanik sinabung dan limbah pabrik tahu. *Agrium*. 22 (1): 1-10.
- Sribawanti, P., Lapanjang, I. M., dan Made, U. 2016. Pertumbuhan bibit sambung pucuk dini kakao. *Agrotekbis*. 4 (3): 267-273.

- Sugiatno, S., Hansyah, A. F., Evizal, R., dan Ramadiana, S. 2022. Pengaruh kemarau terhadap pertumbuhan dan produksi tujuh klon kakao. *Jurnal Agrotropika*. 21 (1): 59.
- Susilo, A. W. 2011. Analisis stabilitas daya hasil beberapa hibrida unggul harapan kakao (*Theobroma cacao* L.) pada lokasi tumbuh berbeda. *Pelita Perkebunan*. 7 (3): 168-180.
- Susilo, A. W., dan Anita, I. S. 2012. Stabilitas daya hasil klon-klon harapan kakao (*Theobroma cacao* L.) tahan hama penggerek buah kakao. *Pelita Perkebunan*. 28 (3): 123-135.
- Tchatchoua, D. T., Essola, E. E. J., Caspa, R. G., dan Bondoa, B. D. 2023. Vegetative propagation of cocoa (*Theobroma cacao*) by grafting: Aptitude of grafting on four clones. *Journal of Horticulture and Forestry*. 15 (3): 51-57.
- Thamrin, S., Isanaini, J. L., dan Risaldi, I. 2019. Pengaruh teknik penyungkupan terhadap pertumbuhan tunas sambungan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). *J. Agropiantae*. 8 (1): 1-6.
- Tjahjana, B. E., dan Ferry, Y. 2016. Evaluation of clones for scion and dosage of NPK fertilizer on side grafting of smallholder cacao. *Jurnal Tanaman Industri Dan Penyegar*. 3 (2): 109-116.
- Towaha, J., dan Wardiana, E. 2015. Evaluasi tingkat toleransi 35 genotipe kakao terhadap periode kering. *Jurnal Tanaman Industri Dan Penyegar*. 2 (3): 133-142.
- Wood, G. A. R., dan Lass, R. A. 2001. *Cocoa (4th Edition)*. Blackwell Science Ltd. Oxford. 23 hlm.
- Zakariyya, F., dan Yuliasmara, F. 2015. Top grafting performance of some cocoa (*Theobroma cacao* L.) clones as affected by scion budwood number. *Pelita Perkebunan: A Coffee and Cocoa Research Journal*. 31 (3): 198-206.