

SKRIPSI

**PENGARUH TAKARAN ROOTONE-F DAN SITOKININ TERHADAP
KEBERHASILAN DAN PERTUMBUHAN STEK TANAMAN KAKAO
(*Theobroma cacao* L.)**

ISMA MULIANI JASADIN

G011191076



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

SKRIPSI

**PENGARUH TAKARAN ROOTONE-F DAN SITOKININ TERHADAP
KEBERHASILAN DAN PERTUMBUHAN STEK TANAMAN KAKAO
(*Theobroma cacao* L.)**

Disusun dan Diajukan Oleh

ISMA MULIANI JASADIN

G011 19 1076



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERTANIAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2023

**PENGARUH TAKARAN ROOTONE-F DAN SITOKININ TERHADAP
KEBERHASILAN DAN PERTUMBUHAN STEK TANAMAN KAKAO
(*Theobroma cacao* L.)**

**ISMA MULIANI JASADIN
G011 19 1076**

**Skripsi Sarjana Lengkap
Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana**

**Pada
Departemen Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar**

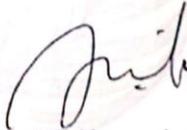
Makassar, Mei 2023

Menyetujui,

Pembimbing Utama


Prof. Dr. Ir. Nasaruddin, M.S
NIP. 19550106 198312 1 001

Pembimbing Pendamping


Nuniek Widiavani, SP., M.P
NIP. 19771206 201212 2 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Budidaya Pertanian



Dr. Ir. Hari Iswoyo, SP., MA
NIP. 19760508 200501 1 003

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH TAKARAN ROOTONE-F DAN SITOKININ TERHADAP
KEBERHASILAN DAN PERTUMBUHAN STEK TANAMAN KAKAO
(*Theobroma cacao* L.)**

Disusun dan Diajukan Oleh

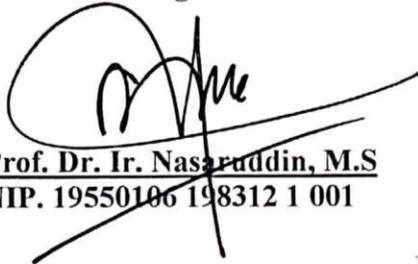
ISMA MULIANI JASADIN

G011 19 1076

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin tahun 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama


Prof. Dr. Ir. Nasaruddin, M.S
NIP. 19550106 198312 1 001

Pembimbing Pendamping


Nuniek Widiavani, SP., M.P
NIP. 19771206 201212 2 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Agroteknologi


Dr. Ir. Andri Harto B., M.Si.
NIP. 19670811 199403 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Isma Muliani Jasadin

NIM : G011191076

Program Studi : Agroteknologi

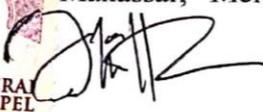
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya ilmiah saya berjudul:

**“PENGARUH TAKARAN ROOTONE-F DAN SITOKININ TERHADAP
KEBERHASILAN DAN PERTUMBUHAN STEK TANAMAN KAKAO
(*Theobroma cacao* L.)”**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Mei 2023

Isma Muliani Jasadin



ABSTRAK

ISMA MULIANI JASADIN (G011191076) Pengaruh Takaran Rootone-F dan Sitokinin Terhadap Keberhasilan dan Pertumbuhan Stek Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). Dibimbing oleh **NASARUDDIN** dan **NUNIEK WIDIAYANI**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan mengetahui pengaruh takaran Rootone-F dan sitokinin terhadap keberhasilan dan pertumbuhan stek tanaman kakao. Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Larompong, Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan, dari Oktober 2022 sampai Januari 2023. Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk percobaan faktorial 2 faktor dengan Rancangan Acak Kelompok sebagai rancangan lingkungannya. Percobaan terdiri atas 2 faktor, faktor pertama adalah perlakuan Rootone-F yang terdiri dari 4 taraf yaitu tanpa pemberian Rootone-F, Rootone-F 0,75 g/10 mL, Rootone-F 1,5 g/10 mL, dan Rootone-F 2,25 g/10 mL. Sedangkan faktor kedua adalah perlakuan sitokinin yang terdiri dari 3 taraf yaitu tanpa pemberian sitokinin, sitokinin 0,15 mL/L, dan sitokinin 0,3 mL/L. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan Rootone-F dengan takaran 2,25 g/10 mL dan perlakuan sitokinin dengan takaran 0,3 mL/L memberikan hasil terbaik terhadap tingkat keberhasilan dan pertumbuhan stek tanaman kakao.

Kata kunci: *kakao, rootone-f, sitokinin, stek*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'aalamiin segala puji bagi Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya. Shalawat dan salam tak lupa penulis kirimkan kepada Rasulullah SAW beserta para keluarga sahabat dan para pengikutnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Takaran Rootone-F dan Sitokinin Terhadap Keberhasilan dan Pertumbuhan Stek Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L)”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana (S1) program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa adanya bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Melalui kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Jasadin, S.KM dan Hartati, S.Kep, Ns serta kakak dan adikku tersayang Nurul Ainun Jasadin, S.KM dan Asyfa Ramadhani yang selalu memberikan semangat, doa, dan kasih sayangnya.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Nasaruddin, MS selaku Pembimbing I dan Ibu Nuniek Widiyani, SP., MP selaku pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Ambo Ala, MS, Ibu Dr. Ir. Syatrianty A. Syaiful, MS dan Bapak Dr. Ir. Rafiuddin, MP selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak saran dan masukan yang membangun kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

4. Bapak Dr. Ir. Abd. Haris B, M.Si selaku ketua prodi agroteknologi dan Bapak Dr. Hari Iswoyo, SP., MA selaku ketua departemen budidaya pertanian beserta seluruh dosen dan staf departemen budidaya pertanian, fakultas pertanian Universitas Hasanuddin.
5. Teman-teman kuliah, Sri Windi Indriani dan Ummi Nur Hasanah yang telah menemani dalam suka dan duka melewati masa-masa perkuliahan. Kak Reynaldi Laurenze, S.P, Arfina Shalsabila, Afni Ramadhani dan teman-teman dari E11 yang telah memberikan arahannya, serta teman-teman seangkatan oks19en yang tidak bisa penulis sebutkan namanya satu persatu.
6. Teman-teman sekolah, Eka Yulianti, Rosfiani Nursakinah, Aidamayanti, Andi Nurul, Ikha Handayani, Alwarda Harris, Mentari Asbila, dan Annisa Iskandar yang selalu menjadi *support system*, serta seluruh pihak yang telah memberikan semangat dan dukungannya sampai penulis dapat meraih gelar sarjana.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih setulus-tulusnya atas segala kebaikan, bantuan, perhatian dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis. Semoga Allah SWT membalasnya dengan kebaikan dan berkat yang jauh lebih besar.

Makassar, Mei 2022

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Hipotesis.....	4
1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Klonalisasi Tanaman Kakao.....	5
2.2 Pembibitan Tanaman Kakao	7
2.3 Zat Pengatur Tumbuh	8
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Metode Pelaksanaan	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	14
3.5 Parameter Pengamatan.....	16
3.6 Analisis Data	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Hasil	18
4.2 Pembahasan.....	28
BAB V KESIMPULAN.....	35
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
Tabel 1.	Nilai konstanta klorofil a, b, dan c	16
Tabel 2.	Rata-rata waktu muncul tunas (hari) stek tanaman kakao	18
Tabel 3.	Rata-rata persentase keberhasilan (%) stek tanaman kakao	19
Tabel 4.	Rata-rata jumlah tunas stek tanaman kakao umur 1 dan 2 bulan.....	20
Tabel 5.	Rata-rata jumlah daun (helai) pada stek tanaman kakao	21
Tabel 6.	Rata-rata klorofil a ($\mu\text{mol.m}^{-2}$) pada stek tanaman kakao	22
Tabel 7.	Rata-rata klorofil b ($\mu\text{mol.m}^{-2}$) pada stek tanaman kakao	22
Tabel 8.	Rata-rata klorofil total ($\mu\text{mol.m}^{-2}$) pada stek tanaman kakao	23
Tabel 9.	Rata-rata luas bukaan stomata (μm^2) pada stek tanaman kakao	24
Tabel 10.	Rata-rata kerapatan stomata (μm^2) pada stek tanaman kakao.....	24
Tabel 11.	Rata-rata panjang akar (cm) pada stek tanaman kakao	27

Lampiran

1a.	Rata-rata waktu muncul tunas stek tanaman kakao	42
1b.	Sidik ragam rata-rata waktu muncul tunas stek tanaman kakao.....	42
2a.	Rata-rata persentase keberhasilan stek tanaman kakao	43
2b.	Sidik ragam rata-rata persentase keberhasilan stek tanaman kakao.	43
3a.	Rata-rata jumlah tunas stek tanaman kakao umur 1 bulan.	44
3b.	Sidik ragam rata-rata jumlah tunas stek tanaman kakao umur 1 bulan.....	44
3c.	Rata-rata jumlah tunas stek kakao umur 2 bulan	45
3d.	Sidik ragam rata-rata jumlah tunas stek kakao umur 2 bulan.....	45
4a.	Rata-rata jumlah daun pada stek tanaman kakao	46
4b.	Sidik ragam rata-rata jumlah daun pada stek tanaman kakao.	46
5a.	Rata-rata klorofil a pada stek tanaman kakao.....	47
5b.	Sidik ragam rata-rata klorofil a pada stek tanaman kakao.	47
6a.	Rata-rata klorofil b pada stek tanaman kakao.....	48
6b.	Sidik ragam rata-rata klorofil b pada stek tanaman kakao.	48
7a.	Rata-rata klorofil total pada stek tanaman kakao.....	49

7b. Sidik ragam rata-rata klorofil total pada stek tanaman kakao.	49
8a. Rata-rata luas bukaan stomata stek tanaman kakao	50
8b. Sidik ragam rata-rata luas bukaan stomata stek tanaman kakao.....	50
9a. Rata-rata kerapatan stomata pada stek tanaman kakao	51
9b. Sidik ragam rata-rata kerapatan stomata pada stek tanaman kakao.....	51
10a. Rata-rata abrospsi cahaya pada stek tanaman kakao.....	52
10b. Sidik ragam rata-rata abrospsi cahaya pada stek tanaman kakao	52
11a. Rata-rata refleksi cahaya pada stek tanaman kakao	53
11b. Sidik ragam rata-rata refleksi cahaya pada stek tanaman kakao	33
12a. Rata-rata transmisi cahaya pada stek tanaman kakao	54
12b. Sidik ragam rata-rata transmisi cahaya pada stek tanaman kakao	54
13a. Rata-rata panjang akar pada stek tanaman kakao	55
13b. Sidik ragam rata-rata panjang akar pada stek tanaman kakao	55

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
	Gambar 1. Grafik rata-rata absorpsi cahaya (%) pada stek tanaman kakao.....	25
	Gambar 2. Grafik rata-rata refleksi cahaya (%) pada stek tanaman kakao	26
	Gambar 3. Grafik rata-rata transmisi cahaya (%) pada stek tanaman kakao	27

Lampiran

	Gambar Lampiran 1. Denah Penelitian.....	41
	Gambar Lampiran 2. Pencampuran media tanam	56
	Gambar Lampiran 4. Perendaman stek tanaman kakao pada larutan sitokinin.....	56
	Gambar Lampiran 3. Pengambilan bahan tanam/entres stek tanaman kakao	56
	Gambar Lampiran 5. Pengaplikasian Rootone-F pada stek tanaman kakao	57
	Gambar Lampiran 6. Penanaman dan pemberian sungkup stek kakao	57
	Gambar Lampiran 7. Pengukuran panjang akar stek tanaman kakao	57
	Gambar Lampiran 8. Pengamatan jumlah tunas stek tanaman kakao	58
	Gambar Lampiran 9. Pengamatan jumlah daun stek tanaman kakao	58
	Gambar Lampiran 10. Pengamatan luas bukaan dan kerapatan stomata	58
	Gambar Lampiran 11. Hasil pengamatan stomata stek tanaman kakao	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kakao merupakan salah satu komoditas utama perkebunan yang berpeluang besar dalam peningkatan perekonomian negara Indonesia. Produksi kakao di Indonesia hampir 90% dihasilkan oleh petani, dan nilai ekspor kakao sekitar 80% kembali diterima oleh petani. Komoditas kakao menjadi komoditas unggulan Indonesia dan diharapkan akan setara dengan komoditas karet dan kelapa sawit karena mampu meningkatkan devisa negara melalui pasar ekspor, sebagai sumber pendapatan masyarakat dan penyerapan tenaga kerja (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2012).

Volume ekspor kakao menunjukkan perkembangan pesat setiap tahunnya dalam industri pengolahan kakao di dunia. Akan tetapi, produksi kakao di Indonesia belum mampu mengimbangi peningkatan permintaan produk kakao. Pada tahun 2018, produksi kakao Indonesia sebesar 767.280 ton, 2019 sebesar 734.796 ton, 2020 sebesar 713.378 ton, dan 2021 sebesar 728.046 ton, data tersebut menunjukkan data produksi kakao yang fluktuatif setiap tahunnya (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2021). Sulawesi Selatan menjadi salah satu daerah penghasil kakao di Indonesia juga menunjukkan ketidakstabilan produksi kakao pertahun. Pada tahun 2019 produksi kakao di Sulawesi selatan sebanyak 118,775 ton, tahun 2020 sebanyak 106,582 ton, dan tahun 2021 sebanyak 107,100 ton (BPS, 2021).

Permasalahan utama penurunan produksi kakao di Indonesia adalah banyaknya tanaman kakao yang telah berumur tua, penerapan teknik budidaya tanaman kakao yang kurang tepat, dan konversi lahan tanaman kakao ke tanaman lain. Permasalahan penurunan produksi kakao dapat diatasi dengan upaya rehabilitasi dan peremajaan tanaman kakao yang berpotensi produksi tinggi, dengan menggunakan klon unggul, dan tahan terhadap hama dan penyakit (Nasaruddin, 2022).

Tanaman kakao dapat diperbanyak dengan cara generatif dan vegetatif. Perbanyak tanaman kakao secara vegetatif memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan perbanyak tanaman secara generatif, seperti bibit dapat dihasilkan dalam jumlah yang banyak dan sama dengan induknya dalam waktu singkat, dan lebih cepat berproduksi. Perbanyak tanaman kakao secara vegetatif menggunakan bahan tanam entres atau mata tunas yang diambil dari cabang atas yang selanjutnya dikenal dengan bibit klonal. Klonalisasi kakao dilakukan dengan metode *grafting*, okulasi, dan stek. Perbanyak kakao dengan stek sudah mulai dikembangkan dan hasilnya untuk sementara waktu telah memperlihatkan harapan yang cukup baik. Di Provinsi Sulawesi Selatan, beberapa kebun petani telah menggunakan klon kakao dari teknik perbanyak secara stek, seperti yang ada di Kabupaten Soppeng (Nasaruddin, 2022).

Klonalisasi kakao dengan cara stek merupakan cara perbanyak vegetatif yang memanfaatkan batang yang masih dalam pertumbuhan, dengan cara menumbuhkan stek pada media tanam untuk membentuk akar lalu kemudian ditanam di lapangan. Zat pengatur tumbuh bermanfaat mendukung pertumbuhan

tanaman kakao yang diperbanyak dengan metode stek. Zat pengatur tumbuh meliputi auksin, sitokinin, dan giberalin. Auksin berperan merangsang dan mempercepat pertumbuhan akar dan membantu dalam proses pemanjangan sel. Rootone-F merupakan salah satu ZPT yang dapat digunakan pada stek tanaman kakao karena mengandung auksin. Jika digunakan pada konsentrasi yang tepat, Rootone-F dapat mendorong pertumbuhan tanaman, khususnya untuk perkembangan daun dan tunas. Rootone-F dapat memacu pertumbuhan akar pada cangkok tanaman jeruk nipis (Sari *et al.*, 2019). Menurut Altayani *et al.*, (2018), Rootone-F berfungsi memacu sel-sel tanaman untuk pertumbuhan akar krisan karena mengandung auksin. Penggunaan Rootone-F dengan konsentrasi 146,67 g/100 mL air memberikan pengaruh terhadap perakaran cangkok tanaman kalamansi (Boleu *et al.*, 2019). Perlakuan Rootone-F dalam bentuk pasta 10 g/10 ml atau 2 sendok makan air memberikan pengaruh terbaik terhadap diameter tunas tanaman mawar (Hayati *et al.*, 2009).

Kombinasi auksin dan sitokinin pada konsentrasi yang sesuai akan berfungsi bersama-sama mengontrol pembelahan sel dan mendorong pertumbuhan daun, akar, dan tunas tanaman (Widiastoety, 2014). Produksi dan aktivitas sitokinin yang terlibat dalam proses pembentukan tunas dan perkembangan sel tanaman dipengaruhi oleh translokasi auksin. Pergerakan sitokinin dari akar ke batang dapat merangsang perkembangan tunas samping (Asra *et al.*, 2020). Berdasarkan penelitian Fahrudin (2011), perlakuan zat pengatur tumbuh sitokinin 50 ppm berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit dan jumlah daun pada tanaman kakao. Hasil penelitian Saefas *et al.*, (2017), menunjukkan bahwa terjadi peningkatan

jumlah daun tanaman teh pada perlakuan sitokinin 60 ppm. Penelitian Pramudito (2018), menunjukkan bahwa terjadi peningkatan jumlah daun tanaman alpukat mentega metode sambung pucuk setelah perlakuan sitokinin konsentrasi 100 ppm.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh takaran Rootone-F dan sitokinin terhadap keberhasilan dan pertumbuhan stek tanaman kakao.

1.2 Hipotesis

1. Terdapat interaksi antara takaran Rootone-F dan sitokinin yang memberikan pengaruh terbaik terhadap keberhasilan dan pertumbuhan stek tanaman kakao.
2. Terdapat salah satu atau lebih takaran Rootone-F yang memberikan pengaruh paling baik terhadap keberhasilan dan pertumbuhan stek tanaman kakao.
3. Terdapat salah satu atau lebih takaran Rootone-F yang memberikan pengaruh paling baik terhadap keberhasilan dan pertumbuhan stek tanaman kakao.

1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari dan mengetahui pengaruh takaran Rootone-F dan sitokinin terhadap keberhasilan dan pertumbuhan stek tanaman kakao.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai sumber informasi, bahan acuan dan solusi mengenai klonalisasi tanaman kakao dengan metode stek pada berbagai takaran zat pengatur tumbuh jenis auksin merek Rootone-F dan sitokinin.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klonalisasi Tanaman Kakao

Kakao adalah komoditas perkebunan yang mampu meningkatkan devisa negara dalam hal ekspor. Komoditas kakao diharapkan dapat sejajar dengan kelapa sawit dan karet di masa yang akan datang. Kakao memiliki peluang besar untuk meningkatkan perekonomian negara, membuka lapangan kerja, sebagai sumber utama pendapatan petani, dan mendorong pengembangan agroindustri, serta pengembangan wilayah (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2012).

Berdasarkan wilayah penanamannya, tanaman kakao dapat ditanam di daerah antara 10°LU sampai 10°LS. Tanaman kakao memiliki kemampuan berfotosintesis pada suhu rendah. Lingkungan tumbuh dan teknik budidaya berdampak pada produktivitas tanaman kakao. Mutu biji kakao ditentukan oleh teknik budidaya yang juga mempengaruhi perkembangan dan produksi tanaman. Iklim berpengaruh besar terhadap kualitas buah kakao. Faktor iklim seperti curah hujan, suhu udara dan sinar matahari, serta faktor geografis atau kesesuaian lahan sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman kakao (Rubiyo dan Siswanto, 2012).

Tanaman kakao berkembang baik secara generatif maupun vegetatif. Bahan tanam untuk memperbanyak vegetatif atau klonalisasi berupa entres atau mata tunas yang diperoleh dari cabang atas tanaman (kayu okulasi). Entres yang baik tidak terlalu muda atau tua, bebas dari hama dan penyakit, dan masih segar. Klonalisasi tanaman kakao dapat dilakukan melalui metode stek, okulasi, dan sambung samping serta sambung pucuk (Abdoelrachman, 2010).

Klonalisasi tanaman kakao dengan metode stek dilakukan dengan menanam entres di media tanam untuk menghasilkan tanaman baru. Pemilihan sumber bahan tanam merupakan langkah awal pembibitan dengan stek. Bibit dapat ditanam di lapangan setelah berumur 5-6 bulan. Klonalisasi kakao memiliki beberapa keunggulan antara lain menghasilkan bibit dalam jumlah banyak dalam waktu singkat, dapat menggunakan klon unggul lokal sebagai sumber entres, dan dapat menghasilkan bibit lebih cepat dibandingkan dengan perbanyakan generatif. Klonalisasi juga dapat mencegah terjadinya segregasi/pemisahan genetik, sehingga metode stek dapat memastikan bahwa bibit yang dihasilkan umumnya serupa dengan induknya (Junaidi, 2013).

Keberhasilan klonalisasi tanaman kakao dengan stek ditentukan oleh perkembangan akar, cabang, dan tunas pada stek sehingga menghasilkan tanaman baru yang siap ditanam di lapangan. Faktor internal seperti genetik tanaman dan faktor eksternal seperti lingkungan tumbuh berpengaruh besar pada regenerasi akar dan tunas. Keberhasilan perbanyakan stek tergantung pada tanaman sumber yang memiliki kualitas unggul dan bebas hama dan/atau penyakit. Selain itu, keadaan fisiologis tanaman sumber dan lingkungan sekitarnya sangat berpengaruh terhadap tingkat keberhasilan stek tanaman kakao (Junaidi, 2013).

Faktor lingkungan dan kondisi fisiologis sangat penting bagi tanaman sumber untuk membantu keberhasilan stek seperti: 1). Pengambilan entres sebaiknya dilakukan pada pagi hari saat bahan tanam dalam kondisi turgid, yaitu saat air dari luar masuk ke dalam sel dan sel penuh dengan air. 2) Stek tumbuh paling baik pada suhu rata-rata antara 24°C dan 28°C. 3) Tanaman sumber

sebaiknya dibudidayakan dalam keadaan pencahayaan yang tepat karena pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh jumlah, durasi, dan intensitas cahaya yang diterima (Karlidag dan Esitken, 2012).

Pembentukan akar dan tunas tanaman kakao sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan untuk menumbuhkan stek yang baik. Agar akar dapat beregenerasi, lingkungan tumbuh atau media perakaran harus cukup lembab, drainase dan aerasi yang baik, suhu yang sesuai, dan bebas dari serangan hama penyakit (Karlidag dan Esitken, 2012).

Perbanyak vegetatif tanaman kakao dengan metode stek akan menghasilkan populasi tanaman yang homogen secara genetik. Populasi ini menunjukkan pola pertumbuhan yang berbeda, kekuatan (vigor), ketahanan hama dan penyakit, dan efisiensi pemupukan yang homogen (Abdoelrachman, 2010).

2.2 Pembibitan Tanaman Kakao

Pembibitan adalah salah satu upaya menyediakan bibit berkualitas tinggi dalam jumlah yang cukup dan sesuai dengan jadwal tanam. Diharapkan tanaman yang baik dapat tumbuh dari bibit yang berkualitas. Namun, bibit yang kurang baik akan menghasilkan tanaman yang juga kurang baik. Bibit tanaman dari klon unggul diperlukan karena merupakan komponen penting untuk menghasilkan panen yang besar. Selain itu, penting untuk memilih spesies yang telah terbukti tumbuh paling baik di wilayah tertentu dan cocok untuk lingkungan tersebut berdasarkan peta kesesuaian lahan dan iklim serta informasi persyaratan teknis pemupukan tanaman yang benar (Junaidi , 2013).

Perbanyakan kakao secara vegetatif dengan metode stek memerlukan bahan tanam atau entres berkualitas tinggi. Entres harus diambil dari tanaman dengan identitas yang jelas, klon unggul dengan hasil tinggi, dan tahan hama dan penyakit. Keberhasilan perbanyakan tanaman kakao tergantung pada kualitas bahan tanam yang digunakan. Menurut Ariani (2018), entres yang baik memiliki sifat-sifat berikut: 1). Menunjukkan adaptasi dan pertumbuhan yang cepat. 2). Memiliki akar yang baik dan kokoh serta tahan hama dan penyakit yang terbawa tanah. 3). Menghasilkan bibit yang berkuantitas dan berkualitas baik.

Parameter tanaman seperti tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun, dapat digunakan untuk menentukan apakah bibit kakao siap untuk ditanam. Ketiga parameter tersebut dapat dikategorikan menjadi tiga tingkat yaitu *grade A* (baik) yang didefinisikan memiliki tinggi tanaman lebih dari 60 cm, diameter batang lebih dari 1,0 cm, dan jumlah daun lebih dari 12 helai, *grade B (medium)*, didefinisikan memiliki tinggi tanaman antara 45-60 cm, diameter batang antara 0,6-1 cm, dan jumlah daun 10-12 helai, *grade C* (kurang baik), dengan tinggi tanaman kurang dari 45 cm, diameter batang kurang dari 0,6 cm, dan daun <10 helai (Ariani, 2018).

2.3 Zat Pengatur Tumbuh

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) adalah senyawa organik yang digunakan untuk memacu pertumbuhan tanaman. Zat pengatur tumbuh adalah molekul organik yang bukan hara tetapi, dalam dosis kecil dapat mendukung, menghambat, atau mempengaruhi proses fisiologis tanaman. Beberapa faktor seperti spesies tanaman, fase pertumbuhan tanaman, jenis zat pengatur tumbuh, konsentrasi, dan

teknik aplikasi zat pengatur tumbuh, mempengaruhi seberapa baik respon tanaman terhadap aplikasi zat pengatur tumbuh (Ruiz *et al.*, 2012).

Zat pengatur tumbuh sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Jenis zat pengatur tumbuh yang digunakan, konsentrasi, dan waktu aplikasi adalah faktor-faktor yang perlu diperhitungkan. Zat pengatur tumbuh memiliki kemampuan untuk memacu dan menghambat proses fisiologis tanaman. Konsentrasi aplikasi merupakan salah satu unsur yang berpengaruh nyata terhadap keberhasilan pemanfaatan zat pengatur tumbuh bagi tanaman. Jika konsentrasi terlalu rendah, maka kerja zat pengatur tumbuh berkurang, sedangkan konsentrasi yang terlalu tinggi mengakibatkan kematian tanaman (Safri *et al.*, 2018).

Zat pengatur tumbuh adalah substansi bahan organik yang dalam dosis kecil dapat merangsang, menghambat, atau mengubah proses fisiologis tanaman. Zat pengatur tumbuh adalah zat yang ditambahkan ke tanaman sebagai suplemen tambahan untuk mempercepat pembelahan sel dan membuatnya bekerja lebih aktif. ZPT dapat merangsang pertumbuhan tanaman dalam konsentrasi yang sesuai dan menghambat pertumbuhan tanaman jika diberikan pada konsentrasi berlebih (Schaller *et al.*, 2015).

2.3.1 Auksin

Salah satu hormon pertumbuhan yang umum digunakan untuk perkembangan tanaman adalah zat pengatur tumbuh auksin. Auksin terkait erat dengan proses pertumbuhan dan perkembangan akar dan tunas. Auksin dapat meningkatkan perkembangan cabang, dan meningkatkan proporsi tubuh buah, serta meningkatkan hasil panen (Schaller *et al.*, 2015).

Zat pengatur tumbuh jenis auksin terbukti bermanfaat secara aktif mempengaruhi pertumbuhan akar pada tanaman. Komposisi kimia auksin lebih stabil dan daya kerjanya lebih lama, sehingga cocok untuk mendorong aktivitas pertumbuhan. Auksin meningkatkan aktivitas kambium, produksi floem dan pembuluh xilem, meningkatkan perkecambahan, mendorong pertumbuhan buah, dan menghindari kerontokan daun. Selain itu juga berpengaruh pada pemanjangan, pembelahan, dan diferensiasi sel tanaman (Pramudito, 2018).

Pada tanaman berkayu, auksin sintetis sering digunakan untuk mendorong pertumbuhan stek akar; dengan mekanisme kerja pada pembelahan sel. Auksin merupakan zat pengatur tumbuh yang memiliki sifat stabil terhadap oksidasi dan sinar matahari serta tidak meracuni pada konsentrasi cukup tinggi. Auksin pada konsentrasi yang tepat dapat mendorong pemanjangan sel akar (Pramudito, 2018).

Kombinasi dari banyak zat pengatur tumbuh, seperti zat pengatur tumbuh Rootone-F, yang lebih efisien daripada zat pengatur tumbuh tunggal biasanya ditemukan dalam auksin sintetis. Formulasi berbahan dasar tepung putih dari *Naphthalene Acetic Acid* (NAA), *Indole Acetic Acid* (IAA), *Indole Benzilic Acid* (IBA) terdapat dalam bahan ini. Auksin (IAA) pada *Rootone-F* berkontribusi terhadap percepatan pemanjangan sel pada jaringan meristem akar tanaman, sedangkan IBA dan NAA berperan penting dalam perkembangan akar lanjutan dari akar lateral yaitu pada produksi bulu akar (Putri, 2017). Penggunaan *Rootone-F* yang dikombinasikan dengan hormon pertumbuhan sitokinin, lebih berhasil merangsang akar daripada hanya menggunakan satu jenis hormon saja dalam satu waktu pada konsentrasi yang sama (Supriyanto *et al.*, 2011).

Kandungan Rootone-F adalah senyawa IBA dan NAA yang merupakan senyawa yang memiliki daya kerja seperti auksin (IAA) yaitu pada konsentrasi yang tepat akan meningkatkan pembelahan, perpanjangan sel dan diferensiasi dalam bentuk perpanjangan ruas. Pemberian auksin dapat memberikan panjang akar lebih baik karena auksin adalah zat pengatur tumbuh yang merangsang pertumbuhan akar (Adewiyah *et al.*, 2017).

2.3.2 Sitokinin

Salah satu molekul yang mengatur pertumbuhan dan berperan dalam pembelahan sel adalah sitokinin. Haberlandt membuat penemuan awal sitokinin pada tahun 1913. Sitokinin meliputi kinetin dan zeatin, diproduksi di jaringan yang tumbuh aktif, terutama di akar, embrio, dan buah. Sitokinin yang diproduksi di akar diangkut oleh xilem menuju sel target di batang. Salah satu cara tumbuhan mengendalikan laju pertumbuhan akar dan pucuk adalah melalui interaksi antagonis antara auksin dan sitokinin; misalnya, banyak akar akan menghasilkan banyak sitokinin. Pucuk tanaman akan berkembang lebih banyak menjadi cabang seiring dengan meningkatnya konsentrasi sitokinin (Schaller *et al.*, 2015).

Sitokinin berperan dalam proses perkembangan organ dan pembelahan sel tanaman. Adenin adalah sumber hormon tumbuhan yang dikenal sebagai sitokinin, yang mendorong pembelahan sel dan diferensiasi mitosis. Namun seringkali tidak ideal untuk tanaman dewasa, tetapi dapat digunakan pada tanaman induk dengan teknik stek atau kultur jaringan untuk mempercepat pertumbuhan tunas (Dewi, 2008).

Sitokinin memiliki dampak fisiologis pada penuaan (senescence) dan dominasi pucuk. Ungkapan "zat pengatur tumbuh" mengacu pada zat dari kelas sitokinin yang ketika dipasangkan dengan bahan kimia auksin, mendorong pembelahan sel tanaman dan mengendalikan arah diferensiasi tanaman. Saat memberikan zat pengatur tumbuh, penting untuk diingat bahwa konsentrasi yang tepat akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman, sedangkan jumlah yang berlebihan akan menghambat atau membunuh tanaman. Zat pengatur tumbuh paling baik diberikan selama 0–2 bulan pertama pertumbuhan tanaman (Goldschmidt, 2014).

Zat pengatur tumbuh dapat diaplikasikan pada daun tanaman dengan cara disemprotkan, tetapi juga dapat diaplikasikan dengan merendam bibit tanaman dalam larutan zat pengatur tumbuh. Sitokinin dapat digunakan untuk membuat buah-buahan tropis dan subtropis menjadi lebih besar. Di pembibitan, tanaman akan tumbuh subur jika diberikan zat pengatur tumbuh yang efektif, maka akan menghasilkan produk berkualitas tinggi (Fahrudin, 2011).