

**PENGARUH POSISI BIJI DALAM BUAH KAKAO DAN KOMPOS  
AEROB TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma  
cacao* L.) *HALF-SIB* KLON MCC O2 DI PEMBIBITAN**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**MEIDA YANI  
2214161088**



**UNIVERSITAS LAMPUNG  
2026**

## ABSTRAK

### **PENGARUH POSISI BIJI DALAM BUAH KAKAO DAN KOMPOS AEROB TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.) HALF-SIB KLON MCC O2 DI PEMBIBITAN**

Oleh

**MEIDA YANI**

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan penting di Indonesia. Keberhasilan budidaya kakao sangat dipengaruhi oleh kualitas bibit yang dihasilkan pada tahap pembibitan. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bibit kakao adalah posisi biji dalam buah serta ketersediaan unsur hara pada media tanam. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui posisi biji dalam buah yang memberikan pertumbuhan bibit terbaik pada kakao *half-sib* klon MCC O2, (2) mengetahui apakah pemberian kompos aerob dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kakao *half-sib* klon MCC O2, (3) mengetahui apakah respons pertumbuhan bibit kakao terhadap pemberian kompos aerob dipengaruhi oleh posisi biji kakao *half-sib* klon MCC O2, dan (4) mengidentifikasi kombinasi perlakuan mana yang menghasilkan pertumbuhan bibit terbaik. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung dari bulan Juni sampai November 2025. Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial (3 x 2) dengan 6 ulangan. Faktor pertama adalah perlakuan posisi biji yang berbeda, yaitu pangkal (P), tengah (T), dan ujung (U). Faktor kedua adalah perlakuan kompos aerob yang berbeda yaitu tanpa kompos aerob (K0) dan aplikasi kompos aerob (K1). Perlakuan disusun menurut Rancangan Acak Kelompok (RAK). Homogenitas ragam diuji dengan Uji Barlett dan aditifitas data diuji dengan Uji Tukey, kemudian dilanjutkan dengan analisis sidik ragam dan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa posisi biji tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kakao *half-sib* klon MCC O2 pada sebagian besar variabel pengamatan, sehingga tidak terdapat posisi biji yang menunjukkan perlakuan terbaik. Perlakuan kompos aerob mampu meningkatkan pada hampir semua variabel pengamatan. Respons bibit kakao terhadap pemberian kompos aerob dipengaruhi oleh posisi

biji yang ditunjukkan pada variabel jumlah daun, tingkat kehijauan daun, bobot kering tajuk, dan volume akar. Kombinasi perlakuan kompos aerob dan posisi biji bagian pangkal memberikan hasil terbaik pada variabel jumlah daun dan tingkat kehijauan daun, pemberian kompos aerob dan posisi biji bagian tengah memberikan hasil terbaik pada variabel bobot kering tajuk dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kakao.

Kata kunci: Kakao, Kompos Aerob, Posisi Biji

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF SEED POSITION IN THE COCOA POD AND AEROBIC COMPOST ON THE GROWTH OF HALF-SIB MCC 02 CLONES OF COCOA (*Theobroma cacao* L.) SEEDLINGS IN A NURSERY**

**By**

**MEIDA YANI**

*Cocoa (*Theobroma cacao* L.) is one of the important plantation commodities in Indonesia. The success of cocoa cultivation is greatly influenced by the quality of seedlings produced at the nursery stage. One of the factors that influence the growth of cocoa seedlings is the position of the seeds in the fruit and the availability of nutrients in the planting medium. This study aims to (1) determine the position of the seeds in the fruit that provides the best seedling growth in half-sib cocoa MCC 02 clone, (2) determine whether the provision of aerobic compost can increase the growth of half-sib cocoa seedlings MCC 02 clone, (3) determine whether the response of cocoa seedling growth to the provision of aerobic compost is influenced by the position of the half-sib cocoa seedling MCC 02 clone, and (4) identify which treatment combination produces the best seedling growth. This study was conducted at the Greenhouse of the Faculty of Agriculture, University of Lampung from June to November 2025. This study used a factorial design (3 x 2) with 6 replications. The first factor was the treatment of different seed positions, namely the base (P), middle (T), and tip (U). The second factor was different aerobic compost treatments: no aerobic compost (K0) and aerobic compost application (K1). The treatments were arranged in a Randomized Block Design (RBD). Homogeneity of variance was tested using the Bartlett Test and additivity of data using the Tukey Test, followed by analysis of variance and the Honestly Significant Difference (HSD) test at the 5% level. The results showed that seed position had no significant effect on the growth of half-sib cocoa seedlings of MCC 02 clone for most observed variables, resulting in no seed position indicating the best treatment. Aerobic compost treatment significantly affected the growth of half-sib cocoa seedlings of MCC 02 clone for the variables plant height, number of leaves, stem diameter, leaf greenness, leaf*

*area, fresh weight of the crown, dry weight of the crown, fresh weight of the root, dry weight of the root, and root volume. The response of cocoa seedlings to aerobic compost application was influenced by the seed position, which was indicated by the variables of leaf number, leaf greenness, dry weight of the crown, and root volume. . The combination of aerobic compost treatment and the position of the base of the seeds gave the best results on the variables of the number of leaves and the level of leaf greenness, the provision of aerobic compost and the position of the middle seeds gave the best results on the variable of dry weight of the crown in increasing the growth of cocoa seedlings.*

**Keywords:** *Aerobic Compost, Cocoa, Seed Position*

**PENGARUH POSISI BIJI DALAM BUAH KAKAO DAN KOMPOS  
AEROB TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma  
cacao* L.) HALF-SIB KLON MCC O2 DI PEMBIBITAN**

**Oleh**

**Meida Yani**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar**

**SARJANA PERTANIAN**

**Pada**

**JURUSAN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA  
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS LAMPUNG**



**JURUSAN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2026**

Judul Skripsi : PENGARUH POSISI BIJI DALAM BUAH  
KAKAO DAN KOMPOS AEROB  
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT  
KAKAO (*Theobroma cacao* L.) *HALF-SIB*  
KLON MCC 02 DI PEMBIBITAN

Nama Mahasiswa : Meida Yani

Nomor Pokok Mahasiswa : 2214161088

Program Studi : Agronomi

Fakultas : Pertanian

### MENYETUJUI

#### 1. Komisi Pembimbing



Prof. Ir. Maria Viva Rini, M.Agr.Sc., Ph.D.  
NIP 196603041990122001



Dr. Ir. M. Syamsuel Hadi, M.Sc.  
NIP 196106131985031002

#### 2. Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura



Prof. Ir. Maria Viva Rini, M.Agr.Sc., Ph.D.  
NIP 196603041990122001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Prof. Ir. Maria Viva Rini, M.Agr.Sc., Ph.D.



Sekretaris

: Dr. Ir. Muhammad Syamsoel Hadi, M.Sc



Penguji

Bukan Pembimbing

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



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP 196411181989021002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 18 Mei 2026

## SYARAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Posisi Biji dalam Buah Kakao dan Kompos Aerob terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Half-Sib Klon MCC O2 di Pembibitan”** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya tulis ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian 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, 18 Mei 2026

Penulis,



Meida Yani  
2214161088

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Desa Gunung Kemala, Kabupaten Pesisir Barat pada tanggal 17 Mei 2004 sebagai anak ketiga dari Bapak Mat Zubaidi dan Ibu Maysaroh. Penulis mengawali pendidikan SD di MIN 1 Pesisir Barat pada tahun 2010. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke SMPN 2 Pesisir Tengah pada tahun 2016. Pada tahun 2019 melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Pesisir Tengah Kabupaten Pesisir Barat. Pada tahun 2022 penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi di Universitas Lampung, di Jurusan Agronomi dan Hortikultura melalui Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi (SBMPTN).

Penulis telah melaksanakan Praktik Umum (PU) pada tahun 2025 yang bertempat di Balai Perakitan dan Penguji Tanaman Industri dan Penyegar (BRMP TRI), Kecamatan Parungkuda, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat. Penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Sukabanjar, Kecamatan Sidomulyo, Kabupaten Lampung Selatan pada bulan Januari- Februari 2025. Penulis aktif di organisasi HIMAGRHO sebagai anggota bidang Akprof HIMAGRHO periode 2024 dan mentor bidang Akprof HIMAGRHO periode 2025, serta mengikuti berbagai kepanitian di lingkup HIMAGRHO. Penulis pernah menjadi asisten dosen untuk mata kuliah Agensia Hayati pada Budidaya Tanaman pada tahun 2025.

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).  
Dan hanya kepada TUHAN mu lah engkau berharap”  
(Q.S AL-Insyirah, 6-8)

“ Wahai orang-orang beriman, Mohonlah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan shalat. Sesungguhnya ALLAH bersama orang-orang yang sabar”  
(Q.S Al-Baqarah,153)

“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatiku tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanku”  
(Umar bin Khattab)

“segala sesuatu yang telah diawali, maka harus diakhiri”  
(Meida Yani)

## **PERSEMBAHAN**

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, hasil karya ini kupersembahkan kepada:

Teruntuk Ayahanda Mat Zubaidi dan Ibunda Maysaroh, terimakasih atas limpahan doa cinta serta kasih sayang kepada putri bungsumu ini. Orang tua yang selalu memberikan semangat, dukungan terus menerus, motivasi tiada hentinya, serta doa yang tidak pernah putus. Hari ini kuhadirkan gelar S.P ini sebagai tanda bukti syukurku kepada Allah SWT. Kakak kakakku yaitu Nur Yanti dan Yayan Zarmansyah terimakasih telah mendoakanku, menyemangatiku serta dukungan dan kasih sayang yang telah diberikan.

Keluarga besar dan orang orang terdekat yang telah memberikan dukungan, dan motivasi, serta almameter yang ku banggakan Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

## SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya dan sholawatan serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW yang telah memberikan teladan hidup yang baik kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi dengan judul **“Pengaruh Posisi Biji dalam Buah Kakao dan Kompos Aerob terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*) Half-Sib Klon MCC O2 di Pembibitan”** adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Selama masa studi dan proses penulisan skripsi ini penulis banyak menerima saran, arahan, dan bantuan dari banyak pihak. Dengan selsainya skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung
2. Ibu Prof. Ir. Maria Viva Rini, M.Agr.Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura dan Dosen Pembimbing pertama yang telah membantu, bimbingan, saran, nasehat, ilmu, arahan, semangat, perhatian serta motivasi yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Bapak Dr. Ir. M. Syamsoel Hadi, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu dalam memberi saran, arahan, nasehat, serta motivasi yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

4. Bapak Prof. Dr. Ir. Rusdi Evizal, M.S. selaku penguji yang telah memberikan saran, arahan, dan masukan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Bapak Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membeikan nasihat, bimbingan, dan saran kepada penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Lampung.
6. Seluruh Dosen Jurusan Agronomi dan Hortikultura atas semua ilmu, didikan yang telah diberikan selama masa studi di Universitas Lampung
7. Kedua orang tua tercinta penulis yaitu Bapak Mat Zubaidi dan Ibu Maysaroh, yang sangat penulis banggakan terimakasih telah memberikan motivasi, doa, nasihat, dan bantuan materil maupun moril yang tak terhitung sehingga putri bungsumu ini dapat menyelesaikan skripsi dan pendidikan di Universitas Lampung.
8. Kakak-kakak tercinta penulis yaitu Nur Yanti dan Yayan Zarmansyah yang selalu menjadi sumber inspirasi sekaligus panutan, dan keponakanku tersayang yaitu Meca Wilya Zaida dan Adiwa Zahratul Maula serta juga keluarga besar yang tidak dapat disebutkan satu persatu terimakasih telah memberikan mototivasi, doa, dukungan, dan nasehat kepada penulis.
9. Mba Puput terimakasih telah memberikan arahan, dukungan serta membantu penulis selama melaksanakan penelitian hingga penyusunan skripsi.
10. Sahabat seperjuangan pengejar gelar Sarjana Pertanian, yaitu Tim Aerob *Family 22* (Chelisa Maharani, Dinda Novrianti, Ike Juliana Putri Pangaribuan, Chintya Nur Ramadhani, Imro'atul Ulwiyah, Ferdi Ardiansyah, dan mba Astri Hayu Ningtyas) yang telah kebersamai selama berjalannya penelitian.
11. Sahabat-sahabat seperjuangan yang selalu kebersamai di masa studi yaitu, Dinda Novrianti, Umi Qulsum Rizqiatu Maula, Jeni Puspita Damayanti, dan Dyah Ayu Pitaloka yang telah memberikan kebesamaan, canda tawa, bantuan serta dukungan selama masa studi hingga penyusunan skripsi.

12. Sahabat-sahabat penulis yaitu, Lia Rosa, Salsa Nabila, Wela Yusepa, dan Fharaz Ananda terimakasih atas dukungan, kebersamaan, motivasi, saran, serta selalu ada untuk penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian sampai dengan penulisan skripsi ini.
13. Keluarga besar KKN Sukabanjar, Kecamatan Sidomulyo, Kabupaten Lampung Selatan, Bella Puspita Anggraeini, Dwi Nurhayati, Vidya Devina Putri, Nadila Ayu Ningtyas, Jovan Widjaja, dan Bagas Adji Pramono, terimakasih atas dukungan serta motivasi yang diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi.
14. Keluarga besar Agronomi dan Hortikultura angkatan 2022, atas bantuan dan kebersamannya selama perkuliahan.

Semoga Allah SWT yang membalas kebaikan dan selalu diberikan kelimpahan rahmat, nikmat dan lindungan-Nya atas seluruh bantuan dan dukugan yang telah diberikan kepada penulis. *Aminn Ya Robbal Alamin.*

Bandar Lampung, 18 Mei 2026

  
**Meida Yani**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Landasan Teori.....	4
1.5 Kerangka Pemikiran.....	8
1.6 Hipotesis .....	12
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>13</b>
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Kakao.....	13
2.2 Sejarah Kakao dan Klon Kakao Masamba Cacao Clone (MCC) 02 .....	14
2.3 Posisi Biji dalam Buah dan Perkecambahan Biji Kakao .....	15
2.4 Budidaya Kakao.....	16
2.5 Kompos Aerob .....	19
<b>III. BAHAN DAN METODE .....</b>	<b>22</b>
3.1 Waktu dan Tempat.....	22
3.2 Alat dan Bahan.....	22
3.3 Metode Penelitian .....	22
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	24

3.4.1 Penyemaian .....	24
3.4.2 Persiapan Media Tanam.....	25
3.4.4 Penanaman .....	26
3.4.5 Pemeliharaan Tanaman.....	26
3.4.6 Akhir Penelitian .....	26
3.5 Variabel Pengamatan .....	27
3.5.1 Tinggi Tanaman .....	27
3.5.2 Jumlah Daun .....	27
3.5.3 Diameter Batang .....	27
3.5.4 Tingkat Kehijauan Daun.....	27
3.5.5 Luas Daun .....	28
3.5.6 Bobot Segar dan Kering Tajuk .....	28
3.5.7 Bobot Segar dan kering Akar.....	28
3.5.8 Panjang Akar Tunggang .....	28
3.5.9 Volume Akar.....	28
3.5.10 Kandungan Mikroorganisme di Media Tanam.....	29
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>30</b>
4.1 Hasil .....	30
4.1.1 Tinggi Tanaman .....	31
4.1.2 Jumlah Daun .....	32
4.1.3 Diameter Batang .....	32
4.1.4 Tingkat Kehijauan Daun.....	33
4.1.5 Luas Daun .....	34
4.1.6 Bobot Segar Tajuk .....	35
4.1.7 Bobot Kering Tajuk .....	36
4.1.8 Bobot Segar Akar.....	37
4.1.9 Bobot Kering Akar.....	38
4.1.10 Panjang Akar Tunggang .....	39
4.1.11 Volume Akar.....	40
4.2 Pembahasan.....	41
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>50</b>
5.1 Simpulan .....	50
5.2 Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>58</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tata letak percobaan .....	24
2. Rekapitulasi hasil analisis ragam data penelitian pada 5 bulan setelah aplikasi .....	30
3. Pengaruh perlakuan posisi biji dan kompos aerob pada tinggi tanaman bibit kakao 5 bulan setelah aplikasi.....	31
4. Pengaruh perlakuan posisi biji dan kompos aerob pada jumlah daun bibit kakao 5 bulan setelah aplikasi .....	32
5. Pengaruh perlakuan Posisi biji dan kompos aerob pada diameter batang bibit kakao 5 bulan setelah aplikasi.....	33
6. Pengaruh perlakuan Posisi biji dan kompos aerob variabel tingkat kehijauan daun bibit kakao 5 bulan setelah aplikasi.....	34
7. Pengaruh perlakuan Posisi biji dan kompos aerob pada luas daun bibit kakao 5 bulan setelah aplikasi .....	35
8. Pengaruh perlakuan Posisi biji dan kompos aerob pada bobot segar tajuk bibit kakao 5 bulan setelah aplikasi .....	36
9. Pengaruh perlakuan Posisi biji dan kompos aerob pada bobot kering tajuk bibit kakao 5 bulan setelah aplikasi .....	37
10. Pengaruh perlakuan Posisi biji dan kompos aerob pada bobot segar akar bibit kakao 5 bulan setelah aplikasi .....	38
11. Pengaruh perlakuan Posisi biji dan kompos aerob pada bobot kering akar bibit kakao 5 bulan setelah aplikasi .....	39
12. Pengaruh perlakuan Posisi biji dan kompos aerob pada panjang akar tunggang bibit kakao 5 bulan setelah aplikasi.....	40

13. Pengaruh perlakuan Posisi biji dan kompos aerob pada volume akar tunggang bibit kakao 5 bulan setelah aplikasi.....	41
14. Hasil analisis mikroorganisme pada kompos dan media tanam.....	45
15. Data tinggi tanaman (cm) bibit kakao pada 5 bulan setelah aplikasi .....	55
16. Hasil analisis ragam tinggi tanaman (cm) bibit kakao pada 5 bulan setelah aplikasi .....	58
17. Data jumlah daun (helai) bibit kakao pada 5 bulan setelah aplikasi.....	59
18. Hasil analisis ragam jumlah daun (helai) bibit kakao pada 5 bulan setelah aplikasi .....	59
19. Data diameter batang (cm) bibit kakao pada 5 bulan setelah aplikasi .....	60
20. Hasil analisis ragam diameter batang (cm) bibit kakao pada 5 bulan setelah aplikasi .....	60
21. Data tingkat kehijauan daun (SPAD) bibit kakao pada 5 bulan setelah aplikasi .....	61
22. Hasil analisis ragam tingkat kehijauan daun (SPAD) bibit kakao pada 5 bulan setelah aplikasi.....	61
23. Data luas daun (cm <sup>2</sup> ) bibit kakao pada 5 bulan setelah aplikasi .....	62
24. Hasil analisis ragam luas daun (cm <sup>2</sup> ) bibit kakao pada 5 bulan setelah aplikasi .....	62
25. Data bobot segar tajuk (g) bibit kakao pada 5 bulan setelah aplikasi .....	63
26. Hasil analisis ragam bobot segar tajuk (g) bibit kakao pada 5 bulan setelah aplikasi .....	64
27. Data bobot kering tajuk (g) bibit kakao pada 5 bulan setelah aplikasi .....	64
28. Hasil analisis ragam bobot kering tajuk bibit (g) kakao pada 5 bulan setelah aplikasi .....	65
29. Data bobot segar akar (g) bibit kakao pada 5 bulan setelah aplikasi .....	65
30. Hasil analisis ragam bobot segar akar (g) bibit kakao pada 5 bulan setelah aplikasi .....	66
31. Data bobot kering akar (g) bibit kakao pada 5 bulan setelah aplikasi .....	66
32. Hasil analisis ragam bobot kering akar (g) bibit kakao pada 5 bulan setelah aplikasi .....	67

33. Data panjang akar tunggang (cm) bibit kakao pada 5 bulan setelah aplikasi .....	67
34. Hasil analisis ragam panjang akar tunggang (cm) bibit kakao pada 5 bulan setelah aplikasi .....	68
35. Data volume akar (mL) bibit kakao pada 5 bulan setelah aplikasi .....	69
36. Hasil analisis ragam volume akar (mL) bibit kakao pada 5 bulan setelah aplikasi .....	69
37. Hasil analisis tanah dan kompos secara kimiawi .....	70

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran.....	11
2. Pembagian posisi biji dalam buah kakao (Syahputra <i>et al.</i> , 2021) .....	25
3. Bibit kakao umur 5 Bulan Setelah Aplikasi Kompos Aerob .....	43
4. Akar dan tajuk bibit kakao umur 5 Bulan Setelah Aplikasi Kompos Aerob ....	45
5. Mikroorganisme pada kompos dan media tanam, A) Bakteri perbesaran 400x; B) Fungi perbesaran 200x; C) Protozoa perbesaran 200x pada perlakuan kompos aerob; dan D) Nematoda perbesaran 100 x pada kompos .....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil data pengamatan dan hasil analisis ragam .....	58
2. Hasil analisis tanah dan kompos serta perhitungan mikroorganisme.....	70

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas andalan perkebunan di Indonesia yang memiliki peranan penting dalam perekonomian nasional, baik sebagai sumber devisa negara maupun sebagai penyedia lapangan kerja. Indonesia menempati posisi ketiga dunia dalam ekspor kakao terbesar setelah Pantai Gading dan Ghana. Perkebunan kakao di Indonesia sebagian besar merupakan perkebunan rakyat yang dikelola oleh petani kecil. Pada tahun 2020, perkebunan kakao yang dikelola oleh rakyat diperkirakan sebesar 1,49 juta hektar, sementara pada perkebunan besar swasta yaitu 11,56 ribu hektar, dan perkebunan besar negara sebesar 4,81 ribu hektar (Ibnu, 2022).

Berdasarkan data Direktorat Jenderal Perkebunan (2023), produksi kakao nasional pada tahun 2023 tercatat sebesar 640.691 ton dan mengalami penurunan menjadi 639.824 ton pada tahun 2024. Penurunan produksi ini disebabkan oleh menyusutnya luas areal tanaman menghasilkan. Berkurangnya lahan kakao dipengaruhi oleh alih fungsi lahan ke komoditas lain yang lebih menguntungkan seperti kelapa sawit dan karet. Penurunan produksi kakao juga dipengaruhi oleh umur tanaman yang sudah tua dan serangan hama dan penyakit. Kondisi tersebut berdampak langsung pada menurunnya luas tanaman menghasilkan, sehingga produksi kakao nasional juga mengalami penurunan.

Kualitas bibit merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan dalam budidaya kakao. Bibit yang sehat dan unggul akan tumbuh dengan baik, memiliki

pertumbuhan seragam, serta mampu mencapai potensi produksi optimal. Pemilihan bibit dari klon varietas unggul dan proses pembibitan yang memenuhi standar mutu sangat berpengaruh terhadap hasil akhir tanaman. Faktor genetik berperan penting dalam menentukan produksi dan produktivitas kakao, di mana bibit berkualitas memiliki potensi hasil panen yang lebih tinggi, tahan terhadap hama dan penyakit, serta memiliki karakter unggul lainnya (Widyastuti *et al.*, 2021).

Salah satu klon kakao unggul yang banyak dikembangkan di Indonesia adalah MCC 02. Klon ini memiliki keunggulan genetik terutama pada ukuran biji dan produktivitasnya. Ciri khas klon MCC 02 adalah ukuran bijinya yang relatif besar dengan berat biji kering mencapai 1,61 gram per biji dan rata-rata 53,50 biji per buah yang menunjukkan potensi hasil yang tinggi (Danial *et al.*, 2024). Keunggulan tersebut menjadikan klon MCC 02 sangat potensial digunakan sebagai bahan perbanyakan dan pembibitan tanaman kakao, sehingga pengembangannya dianjurkan untuk meningkatkan produktivitas secara berkelanjutan (Sabahannur *et al.*, 2023).

Selain pemilihan klon unggul, kualitas benih juga menjadi faktor penting dalam pembibitan kakao. Biji yang terletak di bagian pangkal dan tengah buah umumnya berukuran lebih besar dan menyimpan cadangan makanan yang lebih banyak berupa karbohidrat, protein, lemak, dan mineral dibandingkan biji di bagian ujung. Kondisi ini berdampak pada viabilitas dan vigor bibit yang dihasilkan. Pemilihan posisi biji yang tepat dapat menentukan kualitas bibit kakao yang dihasilkan (Hotima *et al.*, 2024).

Faktor penting lainnya dalam pembibitan kakao adalah ketersediaan unsur hara pada media tanam. Penambahan bahan organik, seperti kompos menjadi salah satu cara untuk meningkatkan kesuburan media dan memperbaiki struktur tanah. Menurut Kaya (2014), pemberian bahan organik dapat meningkatkan efisiensi pemupukan karena mampu memperbaiki kondisi tanah sehingga akar dapat menyerap nutrisi dengan lebih optimal. Kompos sebagai pupuk organik dapat

dibuat dari berbagai limbah, seperti sisa tanaman, jerami, dahan, sampah rumah tangga, kotoran ternak, dan arang sekam. Pemberian kompos diharapkan meningkatkan kualitas media tanam dan mendukung pertumbuhan bibit kakao secara optimal (Mansur dan Baihaqi, 2022).

Salah satu teknologi pengolahan bahan organik yang banyak digunakan adalah kompos aerob. Kompos aerob dihasilkan melalui proses dekomposisi oleh mikroorganisme yang memerlukan oksigen untuk memecah bahan organik menjadi humus yang kaya unsur hara. Proses ini berlangsung lebih cepat dan efisien ketika kelembapan dan aerasi terjaga dengan baik. Kompos aerob berperan penting dalam meningkatkan kesuburan media tanam, karena dapat memperkaya unsur hara makro dan mikro, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aerasi, dan mengandung banyak mikroba bermanfaat pada tanah. Selain itu, penggunaannya dapat menekan pertumbuhan patogen tanah serta mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia (Riyanti *et al.*, 2024).

Menurut Timor *et al.* (2016), penggunaan media tanam tanah yang dikombinasikan dengan kompos kulit kakao dan pupuk kandang kambing mampu memberikan hasil terbaik pada parameter pertumbuhan bibit kakao, seperti diameter batang, panjang akar, dan luas daun. Pemberian kompos aerob secara tepat dapat menyediakan unsur hara esensial bagi bibit kakao dan memperbaiki sifat fisik tanah, sehingga pertumbuhan bibit menjadi lebih sehat dan optimal. Menurut Destiasari *et al.* (2024), bahan organik seperti kompos aerob, mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara dan mempercepat proses metabolisme tanaman. Selain itu, bahan organik tersebut juga membantu menjaga keseimbangan suhu tanah dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan dalam mineralisasi nutrisi.

## 1.2 Rumusan Masalah

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

1. Posisi biji manakah yang menghasilkan pertumbuhan bibit kakao *half-sib* klon MCC 02 yang terbaik?
2. Apakah aplikasi kompos aerob dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kakao *half-sib* klon MCC 02?
3. Apakah respons bibit kakao terhadap pemberian kompos aerob dipengaruhi oleh posisi biji kakao *half-sib* klon MCC 02?
4. Kombinasi perlakuan manakah yang menghasilkan pertumbuhan bibit terbaik?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui posisi biji dalam buah yang memberikan pertumbuhan bibit terbaik pada kakao *half-sib* klon MCC 02.
2. Mengetahui apakah pemberian kompos aerob dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kakao *half-sib* klon MCC 02.
3. Mengetahui apakah respons pertumbuhan bibit kakao terhadap pemberian kompos aerob dipengaruhi oleh posisi biji kakao *half-sib* klon MCC 02.
4. Mengidentifikasi kombinasi perlakuan mana yang menghasilkan pertumbuhan bibit terbaik.

## 1.4 Landasan Teori

Pembibitan tanaman kakao adalah tahap awal dalam produksi yang bertujuan menghasilkan bibit berkualitas dan mampu tumbuh optimal. Menurut Buwono *et al.* (2016), pembibitan meliputi pemilihan bahan genetik unggul, penyiapan media tanam yang sesuai, serta perlakuan benih sebelum penanaman agar mampu berkecambah dan berkembang menjadi bibit sehat. Pembibitan dapat dilakukan secara generatif, di mana pada metode generatif biji kakao yang telah dipilih harus

melalui penyemaian awal, termasuk pembersihan pulp dengan abu gosok untuk mencegah gangguan dari jamur dan serangga, sehingga viabilitas dan daya kecambah biji tetap terjaga.

Berdasarkan Badan Standarisasi Nasional (2024), kualitas benih kakao ditentukan oleh mutu genetik, mutu fisik, dan mutu fisiologis. Mutu genetik benih kakao yaitu berasal dari varietas unggul yang murni dan tidak tercampur dengan varietas lain. Mutu fisik benih kakao yaitu benih harus dalam kondisi sehat dan tidak rusak minimal 98%, berbentuk seragam dan bernas (padat berisi) 100%, dan kadar air 30% hingga 40%. Sedangkan, mutu fisiologis yaitu benih kakao bebas dari organisme pengganggu tumbuhan, terutama penyakit busuk buah kakao, serta memiliki daya berkecambah minimal 80%.

Kualitas bibit kakao dapat ditentukan oleh posisi biji dalam buah. Biji kakao umumnya dibedakan menjadi tiga bagian, yaitu pangkal, tengah, dan ujung. Biji yang berasal dari bagian pangkal dan tengah memiliki ukuran lebih besar dan cadangan makanan lebih banyak dibandingkan biji dari bagian ujung, sehingga pertumbuhannya lebih optimal. Biji dari bagian pangkal dan tengah biasanya menghasilkan bibit dengan panjang akar, jumlah daun, dan diameter batang yang lebih baik. Sebaliknya, biji pada bagian ujung memiliki ukuran lebih kecil dan cenderung memiliki cadangan makanan yang lebih sedikit sehingga pertumbuhannya kurang maksimal (Syahputa *et al.*, 2021).

Bentuk biji kakao yang terbaik untuk dijadikan benih adalah biji yang memiliki bentuk elips lonjong, berukuran relatif besar, padat, dan tidak cacat. Bentuk elips lonjong menunjukkan bahwa biji berkembang dengan baik serta memiliki cadangan makanan yang cukup di dalam kotiledon untuk mendukung perkecambahan. Biji dengan karakteristik tersebut umumnya memiliki daya berkecambah yang tinggi dan pertumbuhan akar yang lebih kuat. Selain bentuk dan ukuran, benih yang baik juga harus berasal dari buah yang matang sempurna dan bebas dari serangan jamur dan kerusakan fisik (Timumu *et al.*, 2022).

Cadangan makanan pada biji kakao sangat menentukan keberhasilan perkecambahan dan pertumbuhan bibit. Sutardi dan Hendrata (2009) menjelaskan bahwa, ukuran biji dan jumlah cadangan makanan di dalamnya berpengaruh terhadap viabilitas dan pertumbuhan bibit. Sutopo (2002) menambahkan bahwa, biji berukuran besar memiliki cadangan energi lebih banyak dan ukuran embrio lebih besar, sehingga proses perkecambahan berjalan lebih optimal. Cadangan makanan dalam biji, yang terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, dan mineral, menjadi sumber energi utama bagi embrio.

Selain faktor cadangan makanan pada biji, ketersediaan nutrisi pada media tanam juga memengaruhi pertumbuhan bibit kakao. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesuburan tanah adalah melalui penambahan bahan organik berupa pupuk kompos. Pupuk kompos dihasilkan dari proses penguraian bahan organik oleh mikroorganisme, sehingga mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Penggunaan pupuk kompos dalam media tanam juga bermanfaat untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, sehingga mendukung pertumbuhan bibit kakao secara optimal (Syafria, 2022).

Shintophyta *et al.* (2021) menyebutkan bahwa, berdasarkan proses pembuatannya kompos dibedakan menjadi dua jenis, yaitu kompos aerob dan kompos anaerob. Kompos aerob dihasilkan melalui proses penguraian bahan organik dengan bantuan oksigen, sedangkan kompos anaerob diproses tanpa oksigen dalam kondisi tertutup. Kompos aerob umumnya lebih disukai karena kualitasnya lebih baik, kandungan unsur haranya lebih stabil, dan proses dekomposisinya lebih cepat. Selain itu, kompos juga meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah, mempermudah penyerapan unsur hara, dan mendukung aktivitas mikroorganisme yang berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah.

Kompos aerob merupakan salah satu teknologi pengolahan limbah organik yang melibatkan proses dekomposisi melalui pelapukan bahan organik. Proses ini menghasilkan kompos dengan kandungan unsur hara yang tinggi, rasio C/N rendah, dan kualitas yang baik (Dewantari *et al.*, 2023). Mikroorganisme seperti

bakteri dan jamur berperan dalam proses penguraian bahan organik dengan bantuan oksigen, menghasilkan senyawa sederhana berupa CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, dan unsur hara esensial.

Mikroorganisme tanah, seperti bakteri, fungi, nematoda, dan protozoa, berperan penting dalam menjaga ketersediaan hara bagi tanaman. Bakteri dan fungi menguraikan bahan organik menjadi humus dan mineral yang memperkaya tanah, sementara bakteri pengikat nitrogen, seperti *Rhizobium* dan *Azotobacter*, mengubah nitrogen atmosfer menjadi bentuk yang dapat diserap tanaman. Nematoda dan protozoa membantu mengendalikan populasi mikroba serta mempercepat pelepasan hara melalui aktivitas metabolisme. Dengan demikian, aktivitas mikroba berperan langsung dalam meningkatkan kesuburan tanah dan ketersediaan nutrisi bagi tanaman (Dohare *et al*, 2025).

Selain itu, mikroba tanah juga memiliki peran penting dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara melalui proses fiksasi nitrogen. Nitrogen merupakan unsur hara esensial bagi pertumbuhan tanaman, namun sebagian besar nitrogen berada di atmosfer dalam bentuk gas yang tidak dapat langsung dimanfaatkan. Mikroba pengikat nitrogen mampu menangkap nitrogen bebas dari udara dan mengubahnya menjadi senyawa seperti amonia atau nitrat yang lebih mudah diserap akar. Proses ini menjadikan mikroba berperan sebagai pemasok alami nitrogen bagi tanaman (Ekamaida, 2017).

Kompos aerob yang berkualitas memiliki ciri-ciri fisik, kimia, dan biologi yang khas. Secara fisik, kompos aerob yang baik bertekstur remah dan ringan, memiliki kelembapan seimbang, serta porositas yang mendukung sirkulasi udara dan penyerapan air. Secara kimia, kompos aerob ideal memiliki pH netral (6–8), rasio C/N sekitar 10–20, dan kandungan unsur hara makro serta mikro yang cukup tinggi. Secara biologis, kompos aerob meningkatkan populasi mikroba tanah yang berperan penting dalam perbaikan struktur tanah dan penyediaan nutrisi bagi tanaman. Proses pengomposan aerob memerlukan pengendalian suhu, kelembapan, dan aerasi agar ketersediaan oksigen selalu terjaga, dan biasanya

memakan waktu beberapa minggu hingga kompos matang sempurna (Jawara *et al.*, 2021).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kompos aerob efektif dalam meningkatkan pertumbuhan bibit tanaman. Menurut Ovender *et al.* (2021), pemberian kompos limbah kelapa sawit secara aerob mampu meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, bobot kering tajuk, dan bobot kering total bibit kakao. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kompos aerob tidak hanya memperbaiki sifat fisik tanah seperti struktur dan porositas, tetapi juga meningkatkan ketersediaan unsur hara sekaligus mendukung aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan penting dalam dekomposisi bahan organik dan penyediaan nutrisi. Penambahan kompos aerob ke dalam media tanam memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit karena mampu memperbaiki kondisi media secara menyeluruh. Kompos aerob mengandung berbagai unsur hara makro dan mikro yang penting untuk pertumbuhan vegetatif serta mendukung aktivitas mikroorganisme di dalam tanah. Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan kompos aerob terbukti meningkatkan berbagai parameter pertumbuhan seperti tinggi tanaman, jumlah daun, panjang dan volume akar, serta bobot tajuk dan akar, sehingga bibit dapat tumbuh lebih sehat, kuat, dan siap memasuki fase pertumbuhan selanjutnya (Saputra, 2024).

### **1.5 Kerangka Pemikiran**

Kualitas bibit kakao yang belum optimal menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan budidaya kakao. Bibit dengan kualitas rendah memiliki pertumbuhan yang kurang baik sehingga dapat mempengaruhi produktivitas tanaman pada fase selanjutnya. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk menghasilkan bibit kakao yang berkualitas melalui pembibitan yang baik. Pembibitan kakao merupakan tahap awal yang sangat menentukan keberhasilan budidaya kakao, karena kualitas bibit pada fase ini akan memengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman pada fase berikutnya. Bibit yang sehat, kuat, dan seragam dapat diperoleh melalui faktor genetik dari biji dan faktor lingkungan pada media tanam yang saling mendukung. Oleh karena itu,

pembibitan kakao memerlukan pemilihan benih yang tepat serta media tanam yang subur agar bibit yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik.

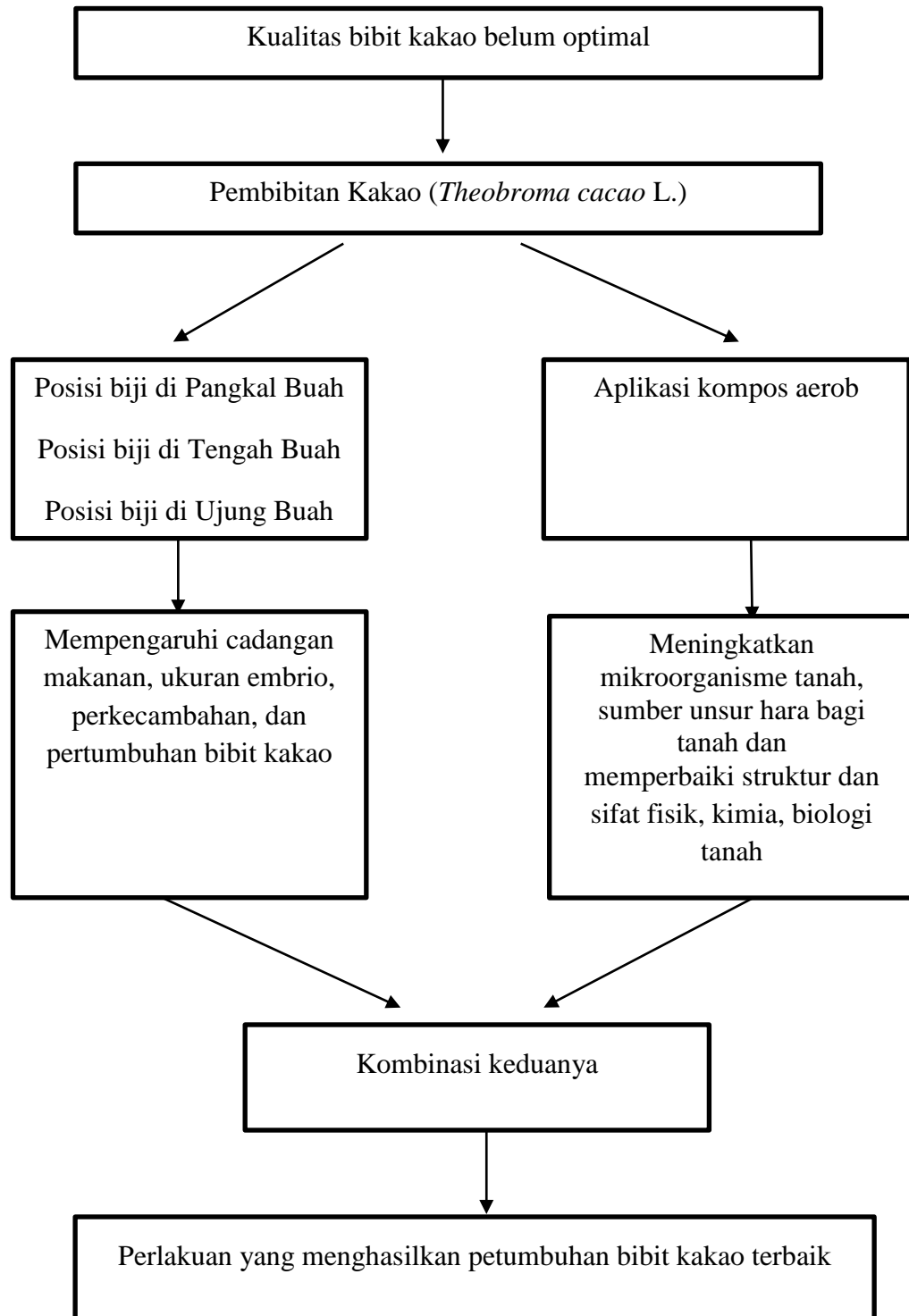
Salah satu faktor genetik yang berpengaruh terhadap kualitas bibit adalah posisi biji di dalam buah. Biji kakao dibedakan menjadi tiga bagian, yaitu pangkal, tengah, dan ujung. Biji yang berasal dari bagian pangkal dan tengah biasanya berukuran lebih besar serta memiliki cadangan makanan berupa karbohidrat, protein, lemak, dan mineral yang lebih banyak, serta ukuran embrio yang lebih besar dan berkembang lebih sempurna dibandingkan biji dari bagian ujung. Cadangan makanan tersebut berperan dalam mendukung proses perkecambahan dan pertumbuhan awal bibit. Oleh karena itu, pada saat benih disemai, biji dari posisi yang berbeda akan menunjukkan kemampuan tumbuh (vigor) yang berbeda sehingga mempengaruhi pertumbuhan bibit pada fase awal.

Selain faktor genetik, keberhasilan pembibitan juga dipengaruhi oleh kualitas media tanam. Tanah ultisol yang sering digunakan pada pembibitan kakao memiliki keterbatasan, antara lain rendahnya unsur hara, struktur tanah yang padat, serta aktivitas mikroorganisme yang terbatas. Untuk mengatasi hal tersebut, salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan penambahan kompos aerob. Pemberian kompos aerob pada media tanam diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah melalui peningkatan ketersediaan unsur hara, memperbaiki struktur tanah, serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang berperan dalam proses dekomposisi dan mineralisasi hara. Mikroorganisme tersebut berupa bakteri, fungi, protozoa, dan nematoda yang memiliki peran penting dalam menyediakan unsur hara. Kondisi tersebut akan mendukung perkembangan sistem perakaran, sehingga penyerapan air dan unsur hara oleh tanaman menjadi lebih optimal.

Berdasarkan kedua faktor tersebut, kombinasi penggunaan biji dari bagian pangkal dan tengah dengan aplikasi kompos aerob pada media tanam diharapkan mampu menghasilkan bibit kakao dengan pertumbuhan yang optimal. Biji dengan cadangan makanan dan ukuran embrio yang lebih besar akan memiliki vigor lebih

tinggi, sedangkan kompos aerob mampu menyediakan lingkungan tumbuh yang subur dengan ketersediaan nutrisi, aerasi yang baik, serta keberadaan mikroorganisme yang menguntungkan. Kombinasi kedua perlakuan tersebut akan saling mendukung dalam proses perkecambahan dan pertumbuhan awal bibit kakao, sehingga menghasilkan bibit yang sehat, kuat. Dengan demikian, kombinasi perlakuan tersebut dapat menjadi faktor penentu dalam menghasilkan bibit kakao yang terbaik.

Ringkasan kerangka pemikiran pada penelitian ini disajikan pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Kerangka Pemikiran.

## 1.6 Hipotesis

1. Posisi biji dibagian pangkal dan tengah buah akan menghasilkan pertumbuhan bibit kakao *half-sib* klon MCC 02 yang terbaik.
2. Aplikasi kompos aerob dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kakao.
3. Respons bibit kakao terhadap kompos aerob ditentukan oleh posisi biji dalam buah.
4. Kombinasi perlakuan kompos aerob dan posisi biji dibagian pangkal dan tengah merupakan perlakuan yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kakao.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Kakao

Menurut Amalia *et al.* (2024), tanaman kakao diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Malvales
Famili	: <i>Sterculiaceae</i>
Genus	: <i>Theobroma</i>
Spesies	: <i>Theobroma cacao</i> L.

Tanaman kakao memiliki akar tunggang yang tumbuh lurus ke bawah dapat mencapai kedalaman hingga 15 m. Pada awal perkecambahan benih, akar tunggang tumbuh cepat, mencapai 1 cm pada umur 1 minggu, 16-18 cm pada umur 1 bulan dan 25 cm pada umur 3 bulan. Selain akar tunggang terdapat akar lateral atau sekunder yang tumbuh pada leher akar tidak jauh dari permukaan tanah. Batang kakao berbentuk bulat, berkayu, dan tumbuh tegak di atas permukaan tanah. Batang berwarna hijau kecoklatan dengan permukaan yang kasar dan retak-retak. Tanaman kakao juga memiliki percabangan yang bersifat dimorphous (memiliki dua bentuk percabangan yang berbeda). Cabang yang tumbuh vertikal disebut cabang *orthotroph*, sedangkan cabang yang tumbuh horizontal disebut cabang *plagiotrop* (Amalia *et al.*, 2024).

Daun kakao bersifat dimorfis, yakni tumbuh pada dua jenis tunas (*orthotroph* dan *plagiotroph*). Daun yang tumbuh pada *orthotroph* memiliki tangkai daun dengan panjang sekitar 7,5 cm-10 cm, sedangkan daun pada tunas *plagiotroph* memiliki tangkai daun lebih pendek, yaitu sekitar 2,5 cm. Daun kakao merupakan daun tunggal berbentuk bulat memanjang dengan ujung meruncing. Ukuran daun berkisar antara 25-34 cm dengan lebar 9-12 cm. Tunas daun muda berwarna merah dengan permukaan halus seperti sutera (*flush*), kemudian berubah menjadi hijau setelah dewasa. Selain daun, tanaman kakao juga memiliki bunga yang muncul di cabang sekunder. Bunga kakao berukuran kecil dengan diameter 1-2 cm, berwarna putih sedikit ungu kemerahan, dan tidak berbau. Bunga ini tergolong bunga sempurna, memiliki lima helai kelopak berwarna merah muda, sepuluh benang sari, dan tangkai bunga sepanjang 2-4 cm (Martono, 2016).

Bentuk buah dan warna kulit kakao bervariasi, tergantung pada budidayanya. Secara umum terdapat dua macam warna buah kakao. Jenis pertama saat muda berwarna hijau/ hijau agak putih, kemudian berubah menjadi kuning saat masak. Jenis kedua, yaitu saat muda berwarna merah dan berubah menjadi oranye ketika sudah masak. Biji kakao tersusun dalam barisan yang mengelilingi poros buah, dengan jumlah sekitar 20-50 biji dalam setiap buah. Biji tersebut dilindungi oleh daging buah (pulpa) yang berwarna putih dengan ketebalan bervariasi, ada yang tebal maupun tipis. Pulpa buah kakao memiliki rasa asam-manis dan mengandung zat penghambat perkecambahan (Wahyudi dan Panggabean, 2017).

## **2.2 Sejarah Kakao dan Klon Kakao Masamba Cacao Clone (MCC) 02**

Tanaman kakao berasal dari Amerika Selatan dan saat ini banyak dibudidayakan di berbagai kawasan tropis, termasuk Indonesia. Kakao mulai diperkenalkan ke Indonesia oleh bangsa Spanyol pada tahun 1560 di Minahasa, Sulawesi Utara. Pada tahun 1825–1838, Indonesia berhasil mengekspor sekitar 92 ton kakao dari Pelabuhan Manado ke Manila, Filipina, namun nilai ekspor sempat menurun akibat serangan hama dan penyakit pada tanaman kakao. Pada tahun 1919 Indonesia masih mampu mengekspor 30 ton kakao, tetapi pada 1982 kegiatan ekspor ini berhenti sementara. Indonesia menempati peringkat ke-6 produsen

kakao terbesar dunia pada tahun 2021 dan memiliki tiga jenis kakao utama, yaitu *Criollo*, *Forastero*, dan *Trinitario* (Farhanandi dan Indah, 2022).

Kakao klon MCC 02 merupakan salah satu varietas unggul yang banyak digunakan dalam pembibitan kakao. Klon ini ditemukan oleh Andi Mulyadi dan M. Nasir di Desa Tingkara, Kecamatan Malengke, Kabupaten Luwu Utara. Buah kakao MCC 02 berukuran sedang dengan permukaan kulit halus, berwarna merah tua mengkilap, dan berubah menjadi merah kekuningan saat masak. MCC 02 dikenal memiliki ketahanan tinggi terhadap penyakit *vascular streak dieback* (VSD) dan busuk buah akibat *Phytophthora palmivora*. Klon ini memiliki bobot biji kering sekitar 1,61 g, dengan produksi rata-rata 3,3 kg per pohon atau setara 3.672 kg per hektar per tahun. Oleh karena itu, MCC 02 digunakan secara luas dalam pembibitan untuk mempertahankan dan meningkatkan kualitas bibit kakao (Regazzoni *et al.*, 2015).

### **2.3 Posisi Biji dalam Buah dan Perkecambahan Biji Kakao**

Hasil penelitian Sahroni *et al.* (2018) menunjukkan bahwa, posisi biji di dalam buah kakao berpengaruh nyata terhadap viabilitas dan perkecambahan. Biji yang berasal dari bagian pangkal dan tengah buah memiliki persentase perkecambahan yang lebih tinggi dibandingkan biji pada bagian ujung. Persentase perkecambahan mencapai 81% pada biji pangkal dan 74% pada biji tengah, sedangkan biji dari bagian ujung hanya mampu berkecambah sebesar 44%. Perbedaan ini berkaitan dengan jumlah cadangan makanan yang terkandung di dalam biji, di mana biji pangkal dan tengah umumnya lebih besar serta memiliki cadangan energi yang lebih banyak dibandingkan biji ujung. Kondisi tersebut mendukung proses fisiologis perkecambahan, sehingga viabilitas dan vigor biji dari pangkal dan tengah lebih baik dibandingkan biji ujung.

Biji kakao tergolong rekalsitran karena memiliki kadar air yang tinggi dan tidak tahan penyimpanan, tetapi keterlambatan perkecambahan lebih banyak disebabkan oleh pulp yang menyelimuti biji. Pulp ini mengandung asam absisat (ABA), yaitu senyawa yang dapat menghambat proses perkecambahan jika tidak

dibersihkan (Wiguna, 2013). Kakao memiliki tipe perkecambahan epigeal, di mana kotiledon terangkat ke permukaan tanah. Keberhasilan perkecambahan biji kakao dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti tingkat kemasakan, ukuran, dan bobot biji. Biji yang dipanen sebelum mencapai kemasakan fisiologis umumnya memiliki cadangan makanan yang belum optimal dan embrio yang belum berkembang sempurna, sehingga viabilitas dan kemampuan berkecambahnya rendah (Mukarlina *et al.*, 2021).

## **2.4 Budidaya Kakao**

### **2.4.1 Pembibitan**

Bibit kakao yang ditanam merupakan bibit yang sehat dan berukuran seragam. Pembibitan kakao membutuhkan unsur hara yang cukup untuk pertumbuhannya. Media tanam yang baik adalah mampu menyediakan air dan unsur hara dalam jumlah yang cukup bagi pertumbuhan bibit tanaman. Tanah dengan tata udara yang baik, mempunyai agregat, kemampuan mengikat air dan ruang untuk perakaran yang cukup merupakan ciri media tanam yang baik. Media tanam merupakan media tumbuh bagi tanaman yang memberikan unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, selanjutnya diserap oleh perakaran dan digunakan dalam proses fisiologis tanaman. Pemilihan media tanam merupakan faktor penting untuk pertumbuhan bibit yang baik seperti penggunaan kombinasi campuran tanah, kompos, dan pupuk kandang (Mukarlina *et al.*, 2021).

Tanaman kakao termasuk golongan tanaman C3, yaitu tanaman yang berfotosintesis optimal pada suhu daun yang relatif rendah. Pada tahap pembibitan, kakao memerlukan cahaya matahari sekitar 60–80% dari cahaya langsung agar pertumbuhannya maksimal. Pemberian cahaya yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan pada bibit, seperti layu atau bahkan kematian akibat suhu yang terlalu panas. Oleh karena itu, naungan sangat diperlukan untuk melindungi bibit muda dari paparan sinar matahari langsung, menjaga kelembapan, mengontrol suhu, dan mempertahankan bahan organik tanah. Paranet

sering digunakan sebagai peneduh pada pembibitan kakao untuk mengatur intensitas cahaya yang masuk sehingga bibit dapat memperoleh sinar matahari sesuai kebutuhannya (Sukadi, 2018).

#### **2.4.2 Klonal dan Hibrida**

Tanaman kakao dapat dikembangkan melalui dua metode pembiakan tanaman, yaitu secara klonal dan hibrida. Kakao klonal diperoleh melalui perbanyakan vegetatif, seperti sambung pucuk, okulasi, dan stek, sehingga tanaman yang dihasilkan memiliki sifat genetik yang sama dengan induknya. Metode ini banyak digunakan karena mampu menghasilkan tanaman dengan pertumbuhan yang seragam, produktivitas tinggi, serta kualitas buah yang stabil. Pada budidaya kakao, penggunaan bibit klonal lebih mudah diperlihara dan cepat berproduksi dibandingkan yang ditanam dari biji. Teknik menyambung pucuk pada kakao klonal menjadi salah satu metode yang umum diterapkan petani karena relatif mudah, murah, dan mampu mempertahankan sifat unggul tanaman induk (Nasaruddin *et al.*, 2020).

Sementara itu, kakao hibrida merupakan hasil persilangan antara dua tanaman induk yang memiliki sifat genetik yang berbeda untuk menghasilkan keturunan dengan kombinasi sifat yang lebih unggul. Tanaman kakao hibrida diperbanyak secara generatif melalui biji hasil persilangan. Penggunaan kakao hibrida penting dalam peremajaan tanaman untuk menggantikan tanaman tua yang rentan terhadap serangan hama dan penyakit. Dalam program pemuliaan tanaman kakao, hibridisasi dilakukan untuk meningkatkan genetika dan mendapatkan varietas unggul baru yang sesuai dengan kebutuhan budidaya (Suswinoto *et al.*, 2026).

#### **2.4.3 Replanting dan Rehabilitasi**

Replanting atau peremajaan tanaman kakao merupakan upaya penanaman kembali tanaman kakao yang sudah tua, rusak, tidak produktif, atau terserang hama dan penyakit dengan menggunakan bibit unggul baru. Tujuan dilakukannya replanting adalah untuk meningkatkan produktivitas dan mutu hasil kakao dalam jangka

panjang. Tanaman kakao yang telah berumur tua umumnya mengalami penurunan produksi sehingga perlu dilakukan peremajaan agar kemampuan produksi tanaman dapat kembali optimal. Prasmatri *et al.* (2022) menjelaskan bahwa, sekitar 43% kebun kakao di Kecamatan Bulok, Kabupaten Tanggamus, berumur lebih dari 15 tahun sehingga perlu dilakukan tanam ulang untuk meningkatkan produktivitas kebun kakao. Selain itu, replanting juga menjadi salah satu strategi penting dalam pengembangan perkebunan kakao karena penggunaan bibit unggul baru dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit serta memperbaiki kualitas produksi.

Setelah dilakukan replanting, upaya lain yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kembali produktivitas tanaman kakao adalah rehabilitasi tanaman. Rehabilitasi kakao merupakan kegiatan perbaikan tanaman kakao yang masih dapat dipertahankan tanpa mengganti seluruh bagian tanaman. Rehabilitasi dapat dilakukan melalui berbagai teknik budidaya seperti pemangkasan, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, serta teknik sambung samping menggunakan klon unggul. Teknik sambung samping menjadi salah satu metode rehabilitasi yang banyak diterapkan karena lebih cepat dan ekonomis dibandingkan penanaman ulang. Rehabilitasi kakao dengan sambung samping dapat meningkatkan produktivitas tanaman kakao tua dengan memanfaatkan batang bawah yang masih sehat dan menggunakan entres dari klon produktivitas tinggi (Tjahjana dan Soabri, 2014).

#### **2.4.4 Pemeliharaan Kakao**

Pemeliharaan tanaman kakao merupakan tahap yang penting dalam budidaya tanaman kakao untuk menjaga pertumbuhan tanaman tetap optimal dan meningkatkan produktivitas. Kegiatan pemeliharaan meliputi pemangkasan, pemupukan, pengendalian gulma, sanitasi kebun, serta pengendalian hama dan penyakit. Pemeliharaan yang dilakukan secara teratur mampu menciptakan kondisi lingkungan tumbuh yang baik sehingga tanaman dapat menghasilkan buah yang berkualitas. Selain itu, pemeliharaan yang tepat juga berperan dalam memperpanjang umur produktif tanaman kakao (Nasaruddin *et al.*, 2020).

Pemangkasan merupakan salah satu teknik pemeliharaan yang penting pada tanaman kakao. Pemangkasan dilakukan untuk membentuk tajuk tanaman, mengurangi cabang yang tidak produktif, memperbaiki sirkulasi udara, serta meningkatkan penetrasi cahaya matahari ke dalam kanopi tanaman. Pemangkasan dibedakan menjadi pemangkasan bentuk, pemangkasan pemeliharaan, dan pemangkasan produksi. Pemangkasan dilakukan secara rutin dapat meningkatkan pembentukan bunga dan buah serta mengurangi serangan hama dan penyakit (Abdillah *et al.*, 2024).

Selain pemangkasan, pemupukan juga menjadi faktor penting dalam pemeliharaan kakao. Pemupukan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman sehingga pertumbuhan vegetatif dan generatif dapat berlangsung optimal. Tanaman kakao membutuhkan unsur hara makro seperti nitrogen (N), kalium (K), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg). Pemupukan dilakukan dengan prinsip tepat dosis, tepat waktu, tepat jenis, tepat tempat/sasaran, dan tepat cara aplikasi yang terbukti mampu meningkatkan produktivitas tanaman kakao. Pemberian pupuk secara berimbang dapat memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan kualitas hasil panen (Sitohang *et al.*, 2025).

Pengendalian gulma merupakan bagian penting dalam pemeliharaan tanaman kakao. Gulma dapat bersaing dengan tanaman kakao dalam memperoleh unsur hara, air, dan cahaya sehingga menghambat pertumbuhan tanaman. Pengendalian gulma dapat dilakukan secara manual maupun kimiawi menggunakan herbisida. Penggunaan herbisida yang tepat dan sesuai dosis efektif mampu menekan pertumbuhan gulma tanpa menimbulkan keracunan pada tanaman kakao. Selain itu, sanitasi kebun seperti membersihkan sisa tanaman dan buah yang terserang hama dan penyakit juga penting dilakukan untuk mencegah penyebaran organisme pengganggu tanaman (Susanto *et al.*, 2025).

## **2.5 Kompos Aerob**

Kompos adalah pupuk organik yang berasal dari sisa biomassa tanaman dan hewan yang mengalami proses pengomposan hingga menghasilkan humus yang

stabil. Pupuk kompos mengandung unsur hara penting, terutama nitrogen (N) dan karbon (C), yang bermanfaat bagi kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman. Proses pembentukan kompos yaitu perubahan bahan organik menjadi senyawa melalui aktivitas biokimia dengan bantuan organisme mesofilik dan termofilik. Dalam tahap ini, mikroorganisme seperti bakteri dan jamur berperan menguraikan bahan organik biodegradable menjadi humus. Pada pengomposan secara aerob, mikroorganisme membutuhkan oksigen untuk menguraikan senyawa organik sederhana, seperti gula dan protein, yang kemudian menghasilkan panas. Peningkatan panas menyebabkan suhu tumpukan kompos naik dan memasuki fase termofilik, yang penting dalam membunuh patogen serta mempercepat dekomposisi senyawa kompleks, seperti selulosa dan lignin. Proses ini umumnya berlangsung selama 40 hingga 50 hari hingga kompos matang dan siap digunakan (Haloho, 2021).

Kompos memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas tanah secara menyeluruh melalui perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Secara fisik, kompos memperbaiki struktur tanah dengan meningkatkan pembentukan agregat, memperbesar pori-pori tanah, serta memperbaiki aerasi dan drainase. Kondisi ini membuat tanah menjadi lebih gembur dan mampu menahan air lebih baik, sehingga mendukung pertumbuhan akar tanaman. Secara kimia, kompos menyuplai unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), serta unsur hara mikro seperti besi (Fe), mangan (Mn), seng (Zn), dan boron (B). Selain itu, kompos juga menyeimbangkan nisbah C/N, menstabilkan pH tanah, dan meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), sehingga unsur hara lebih mudah tersedia bagi tanaman. Secara biologi, kompos memperkaya populasi mikroorganisme tanah yang berperan dalam proses dekomposisi bahan organik dan siklus hara. Mikroba di dalam kompos juga membantu menekan populasi patogen, mempercepat pelapukan bahan organik, dan menyediakan nutrisi dalam bentuk yang lebih mudah diserap tanaman (Kartika *et al.*, 2025).

Dekomposisi bahan organik berperan penting dalam pembentukan tanah subur karena menghasilkan unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman. Proses ini

dapat dioptimalkan melalui pengomposan aerob, yaitu dekomposisi oleh mikroorganisme yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi untuk menghasilkan kompos berkualitas (Bahtiar dan Ahmad, 2019). Aplikasi kompos aerob berbahan kulit kakao dapat meningkatkan kesuburan media tanam dengan memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aerasi, porositas, dan daya simpan air, serta menyediakan nutrisi seimbang bagi bibit. Kandungan unsur hara makro dan mikro pada kompos mendukung proses fisiologis tanaman, mempermudah penyerapan nutrisi oleh akar, dan merangsang aktivitas mikroba menguntungkan di sekitar perakaran. Selain itu, kompos aerob juga meningkatkan ketahanan bibit terhadap kekeringan dan serangan patogen, sekaligus memperbaiki kualitas media tanam dan mendukung keberlanjutan budidaya kakao (Ridovan *et al.*, 2020).

### **III. BAHAN DAN METODE**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Lampung mulai Juni 2025 sampai dengan November 2025.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan adalah ember, bak plastik, gayung, timbangan digital, nampan plastik, meteran, jangka sorong, map coklat, cangkul, kaca preparat, pipet tetes, polybag ukuran 5 cm x 10 cm dan 20 cm x 25 cm, *polysheet*, paranet, penggaris, gelas ukur, *hand tally counter*, gelas ukur 250 mL, *Leaf Area Meter*, oven, spidol putih, alat tulis, *tube centrifuge*, mikroskop majemuk, tabung erlenmeyer, dan kamera.

Bahan-bahan yang digunakan adalah benih kakao *half-sib* klon MCC 02, abu gosok, tanah topsoil ultisol, air, aquades, dan kompos aerob.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan menggunakan rancangan perlakuan faktorial (3 x 2). Faktor pertama adalah perlakuan posisi biji yang berbeda, yaitu pangkal buah (P), tengah buah (T), dan ujung buah (U). Faktor kedua adalah perlakuan kompos aerob yang berbeda yaitu tanpa kompos aerob (K0) tanah yang sudah diayak, dan diberi kompos aerob (K1) dengan perbandingan 2:1 (2 bagian tanah dan 1 bagian kompos). Setiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali sehingga terdapat 36 satuan percobaan. Setiap percobaan diwakili oleh satu tanaman. Rancangan percobaan

yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pengelompokan berdasarkan keseragaman pertumbuhan bibit dari posisi biji dalam buah MCC 02. Percobaan ini dilakukan di rumah kaca dan tata letak percobaan diacak menggunakan exeel (Tabel 1). Data yang dihasilkan diuji homogenitasnya dengan Uji Barlett dan diuji keaditivitasnya dengan Uji Tukey, selanjutnya data dianalisis menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *Excel* dan *Minitab* versi 22, Model linear dari Rancangan Acak Kelompok (RAK) yaitu:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_k + P_i + K_j + (PK)_{ij} + \xi_{ijk}$$

#### Keterangan

- $Y_{ijk}$  : Data pengamatan dari pada perlakuan posisi biji ke i, perlakuan kompos aerob ke j, dan ulangan ke K
- $\mu$  : Rata-rata umum pengamatan
- $\beta_k$  : Pengaruh Kelompok ke-k
- $P_i$  : Pengaruh posisi biji (pangkal, tengah, dan ujung) ke i
- $K_j$  : Pengaruh kompos aerob (tanpa aplikasi kompos aerob dan aplikasi kompos aerob) ke j
- $(PK)_{ij}$  : Pengaruh interaksi antara posisi biji dan kompos aerob
- $\xi_{ijk}$  : Galat umum percobaan

Tabel 1. Tata letak percobaan

Kelompok					
1	2	3	4	5	6
PK0	PK0	TK0	UK0	PK1	UK0
TK0	PK1	UK1	UK1	UK1	PK1
UK0	UK1	TK1	PK1	UK0	PK0
TK1	UK0	PK0	TK0	TK0	UK1
PK1	TK0	UK0	PK0	PK0	TK1
UK1	TK1	PK1	TK1	TK1	TK0

Keterangan :

P : Pangkal  
T : Tengah

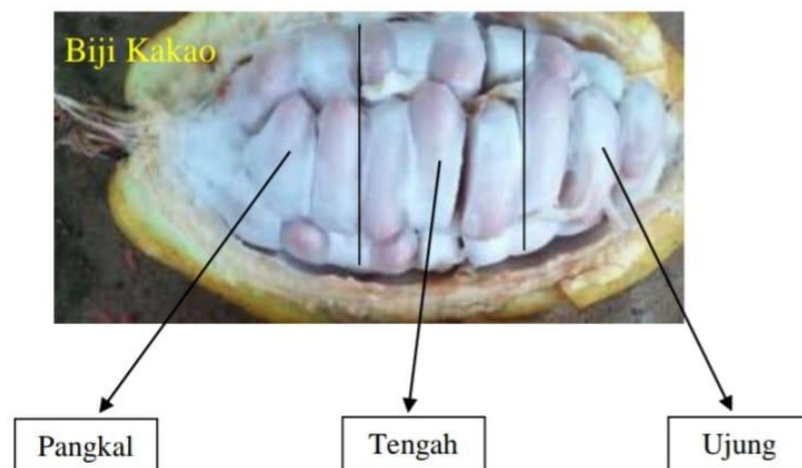
U : Ujung

K0 : Tanpa Kompos aerob  
K1 : Aplikasi Kompos Aerob

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Penyemaian

Persiapan yang dilakukan yaitu mengecambahkan benih kakao pada media tanah topsoil ultisol dipolybag ukuran 15 cm x 10 cm. Tanah ultisol sebelumnya telah diayak menggunakan ayakan berukuran 0,5 cm x 0,5 cm. Tanah ultisol dihomogenkan kemudian dimasukkan ke dalam polybag sebagai persemaian. Benih kakao diambil dengan cara memisahkan posisi biji dalam buah menjadi bagian pangkal, tengah, ujung, kemudian dibagi secara merata. Metode ini berdasarkan penelitian Syahputra *et al.* (2021). Plasenta yang melekat pada biji dibersihkan dengan abu gosok dan dicuci menggunakan air sebelum biji disemai dalam polybag. Biji kakao diseragamkan bobotnya yaitu 3,10 hingga 3,15 gram untuk semua posisi biji. Selanjutnya dibuat lubang tanam dengan kedalaman  $\pm 2$  cm lalu biji ditanam. Polybag yang sudah ditanam selanjutnya diletakkan ditempat yang diberi naungan paranet di rumah kaca dan dilakukan penyiraman setiap sore hari sebanyak 50 ml. Penyemaian dilakukan selama dua minggu, dengan tujuan untuk mengamati pertumbuhan bibit di fase awal. Pengelompokan bibit dilakukan berdasarkan keseragaman pertumbuhan, seperti jumlah daun yang muncul dan tinggi tanaman. Keseragaman ini juga dipengaruhi oleh posisi biji di dalam buah kakao. Pembagian posisi biji dalam buah kakao dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pembagian posisi biji dalam buah kakao (Syahputra *et al.*, 2021).

### 3.4.2 Persiapan Media Tanam

Persiapan media tanam untuk penanaman di fase pembibitan dilakukan dengan cara menyiapkan media tanam dengan perlakuan kompos aerob dan tanpa kompos aerob. Perlakuan kompos aerob yaitu dengan mencampurkan tanah top soil ultisol dengan kompos aerob. Perbandingan tanah dan kompos yang digunakan adalah 2:1 berdasarkan volume, yaitu 2 bagian tanah dan 1 bagian kompos. Setelah itu, dicampurkan tanah dengan kompos diatas *polysheet* dan diaduk hingga homogen. Kemudian media tanam dimasukkan kedalam polybag dengan ukuran 20 cm x 25 cm (lebar 20 cm dan tinggi 25 cm). Sedangkan untuk perlakuan tanpa kompos aerob yaitu tanah diayak dahulu dan kemudian dimasukkan kedalam polybag ukuran 20 cm x 25 cm. Kemudian perlakuan disusun berdasarkan tata letak percobaan.

### 3.4.3 Analisis Tanah dan Kompos

Tanah dan kompos yang digunakan dianalisis sebelum dilakukan penelitian yang meliputi analisis secara kimia dan biologi. Analisis tanah dan kompos secara kimia meliputi kandungan N, P, KTK, dan kadar C- organik yang dilakukan di

Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Sedangkan analisis tanah dan kompos secara biologi dilakukan di Laboratorium Produksi Tanaman Perkebunan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung secara mikroskopis yang meliputi jumlah fungi, bakteri, nematoda, dan protozoa.

#### **3.4.4 Penanaman**

Benih kakao yang telah disemai selama 2 minggu dipindah tanam (*transplanting*) ke media tanam yang telah disiapkan. Media tanam bibit kakao harus dipastikan dalam keadaan lembap sebelum dilakukan *transplanting*. Selanjutnya dikelompokkan bibit kakao berdasarkan keseragaman jumlah daun, tinggi tanaman untuk setiap posisi biji dalam buah. Setelah itu, dilakukan *transplanting* dengan cara membuka polybag semai dan bibit kakao dimasukkan ke dalam polybag sesuai perlakuan yang telah dibuat lubang tanam dengan kedalaman  $\pm 10$  cm. Penanaman dilakukan sesuai kelompok perlakuan. Selanjutnya bibit kakao diletakkan di rumah kaca yang dinaungi oleh paranet dan diatur sesuai tata letak percobaan.

#### **3.4.5 Pemeliharaan Tanaman**

Pemeliharaan tanaman yang dilakukan yaitu penyiraman dan penyiangan gulma. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan air sebanyak 50 mL/polybag setiap hari pada sore hari ketika benih disemai hingga bibit berumur 2 minggu. Setelah pindah tanam dilakukan penyiraman dengan menggunakan 100 mL/polybag atau bisa disesuaikan dengan kondisi tanaman hingga umur lima bulan. Penyiangan dilakukan secara manual yaitu mencabut gulma yang terdapat didalam polybag. Penelitian ini tidak menggunakan pupuk anorganik selama periode penelitian.

#### **3.4.6 Akhir Penelitian**

Akhir penelitian dilakukan pada saat bibit kakao berumur lima bulan setelah pengaplikasian perlakuan kompos. Bibit kakao dilepaskan dari polybag dan

dipisahkan dari media tanam, lalu dibersihkan menggunakan air mengalir. Kemudian bibit kakao diamati sesuai dengan variabel pengamatan yang telah ditentukan.

### **3.5 Variabel Pengamatan**

Setelah tanaman berumur lima bulan setelah transplanting, dilakukan pengamatan terhadap beberapa variabel untuk menguji keabsahan kerangka pemikiran. Variabel pengamatan terdiri dari tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, luas daun, bobot basah dan kering daun, bobot basah dan kering batang, bobot basah dan kering tajuk, bobot basah dan kering akar, panjang akar tunggang, volume akar, serta pengamatan populasi fungi, bakteri, protozoa, nematoda di dalam kompos dan di media tanam setelah selesai pemeliharaan.

#### **3.5.1 Tinggi Tanaman**

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai ujung titik tumbuh. Tinggi tanaman diukur menggunakan meteran dalam satuan cm.

#### **3.5.2 Jumlah Daun**

Pengamatan jumlah daun yaitu dengan cara menghitung semua daun yang tumbuh dan terbuka sempurna.

#### **3.5.3 Diameter Batang**

Diameter batang diukur 1 cm dari pangkal batang menggunakan jangka sorong.

#### **3.5.4 Tingkat Kehijauan Daun**

Tingkat kehijauan daun diukur menggunakan alat SPAD. Pengukuran dilakukan pada daun yang paling hijau dengan tiga titik pengukuran (pangkal, tengah, dan ujung).

### **3.5.5 Luas Daun**

Luas daun diukur menggunakan alat *Leaf Area Meter* (LAM). Pengukuran dilakukan dengan cara memotong daun hingga pangkal daun, lalu dibersihkan. Daun yang sudah bersih diukur luasnya pada LAM dengan satuan  $\text{cm}^2$ .

### **3.5.6 Bobot Segar dan Kering Tajuk**

Pengamatan bobot segar dilakukan dengan cara memisahkan bagian tajuk tanaman yaitu batang dan daun dari bagian akar. Tajuk dibersihkan menggunakan kain lap, kemudian langsung ditimbang menggunakan timbangan digital. Hasil penimbangan dicatat sebagai bobot segar tajuk dan dinyatakan dalam satuan gram (g). Pengamatan bobot kering tajuk dilakukan dengan cara memotong tajuk menjadi ukuran yang lebih kecil lalu dimasukkan ke dalam amplop dan dioven dengan suhu  $80^\circ\text{C}$  hingga bobot tajuk konstan dan ditimbang dengan satuan g.

### **3.5.7 Bobot Segar dan kering Akar**

Pengamatan bobot segar akar dilakukan dengan cara memisahkan bagian akar tanaman dari tajuk. Akar dibersihkan dengan air kemudian dikeringkan menggunakan kain lap. Selanjutnya akar ditimbang dengan timbangan digital dalam satuan g. Pengamatan bobot kering akar dilakukan dengan cara akar dimasukkan ke dalam amplop, lalu dioven dengan suhu  $80^\circ\text{C}$  hingga bobotnya konstan dan ditimbang dengan satuan g.

### **3.5.8 Panjang Akar Tunggang**

Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur akar yang tumbuh dari pangkal batang hingga ujung akar menggunakan meteran dengan satuan cm.

### **3.5.9 Volume Akar**

Volume akar diukur pada akhir penelitian dengan cara menyiapkan dengan gelas ukur 250 mL yang telah diisi air sebanyak 200 mL. Kemudian akar kakao

dimasukkan kedalam gelas ukur, dan volume akar ditentukan dari selisih antara volume air sebelum dan sesudah akar dimasukkan. Peningkatan air setelah akar dimasukkan dicatat untuk menentukan volume akar. Hasil pengukuran dinyatakan dalam satuan mililiter (mL).

### **3.5.10 Kandungan Mikroorganisme di Media Tanam**

Jumlah fungi, bakteri, nematoda, dan protozoa diamati menggunakan mikroskop majemuk pada akhir penelitian. Setiap perlakuan pada media tanam dikompositkan menjadi satu sampel. Total terdapat 2 sampel dari semua perlakuan yaitu tanah (kontrol) dan kompos (tanah + kompos). Untuk setiap sampel, ditimbang media tanam sebanyak 10 gram kemudian ditambahkan air aquades hingga volume menjadi 100 mL, sehingga diperoleh pencairan  $10^{-1}$  dalam tabung erlenmeyer 100 mL. Selanjutnya, larutan dikocok hingga homogen agar mikroorganisme tercampur secara merata. Larutan tersebut diambil menggunakan pipet tetes, lalu diteteskan pada kaca preparat dan ditutup dengan kaca penutup. Preparat diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100x untuk nematoda, 200x untuk protozoa dan fungi, serta 400x untuk bakteri.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Posisi biji di bagian pangkal, tengah, dan ujung tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kakao *half-sib* klon MCC 02 pada sebagian besar variabel pengamatan, sehingga tidak terdapat posisi biji yang menunjukkan perlakuan terbaik.
2. Pemberian kompos aerob meningkatkan pertumbuhan bibit kakao melalui peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, tingkat kehijauan daun, luas daun, bobot segar tajuk, bobot kering tajuk, bobot segar akar, bobot kering akar, dan volume akar.
3. Respons bibit kakao terhadap pemberian kompos aerob dipengaruhi oleh posisi biji yang ditunjukkan pada variabel jumlah daun, tingkat kehijauan daun, bobot kering tajuk, dan volume akar.
4. Kombinasi perlakuan kompos aerob dan posisi biji bagian pangkal merupakan kombinasi terbaik pada variabel jumlah daun dan tingkat kehijauan daun, sedangkan kombinasi perlakuan kompos aerob dan posisi biji bagian tengah merupakan kombinasi terbaik pada variabel bobot kering tajuk dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kakao.

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, disarankan untuk penelitian selanjutnya yaitu pemilihan posisi biji dalam buah sebaiknya mengacu pada Standar Nasional

Indonesia (SNI) tentang mutu benih. Pembagian posisi biji dapat dilakukan berdasarkan panjang buah, yaitu bagian pangkal  $1/6$ , bagian tengah  $4/6$ , dan bagian ujung  $1/6$ , untuk menjaga konsistensi dan objektivitas dalam pengambilan sampel.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, F. A., Nugraheni, F., dan Asmar, M. 2024. Perbandingan metode pemangkasan untuk mencapai efisiensi maksimum dalam tim pemangkasan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) di Mars Cocoa Research Station, Pangkep, Sulawesi Selatan. *In Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian*. 5(1):1372-1380.
- Adal, Y. M. 2024. The impact of beneficial microorganisms on soil vitality: A review. *Frontiers in Environmental Microbiology*. 10(2): 45-53.
- Amalia, I. L., Sondari, I. N., Noertjahyani, I., Budiasih, R., Turmuktini, T., dan Indriana, K. R. 2024. *Kakao Koko*. Cv. Eureka Media Aksara. Purbalingga.
- Bachtiar, B. dan Ahmad, A. H. 2019. Analisis kandungan hara kompos johan *Cassia siamea* dengan penambahan aktivator promi. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*. 4(1): 68-76.
- Badan Standarisasi Nasional. 2024. *RSNI 9272:2024: Benih Kakao (Theobroma cacao L.) dalam Bentuk Biji*. Jakarta: BSN.
- Basoka, S. W., Johan, E. A., dan Baihaqi, B. 2025. Review artikel: Mikroba, tanaman dan teknologi sebagai integrasi bioteknologi mikrobial dalam pertanian modern. *Jurnal Minfo Polgan*. 14(1): 1520-1526.
- Buwono, G. R. dan Ariani, E. 2016. Pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan pemberian abu janjang kelapa sawit dan pupuk NPK pada medium gambut. *JOM Faperta*. 3(2):1-16.
- Danial, M. Z., Junaedi, dan Kadir, M. 2024. Produktivitas berbagai klon kakao (*Theobroma cacao* L.) pada tingkat curah hujan yang berbeda di Kelurahan Tettikenrae, Kabupaten Soppeng. *Proper: Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 2(1): 80-90.
- Destiasari, A., Sumiyati, S., dan Istirokhatun, T. 2024. Review metode kompos aerob: windrow, Takakura dan composter bag. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 22(2): 355-364.

- Dewantari, U., Arifin, A, Sulastri, A, dan Apriani, I. 2023. Efektivitas aktivator mikroorganisme lokal limbah sayur dalam pembuatan kompos. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*. 11(1): 08-15.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2023. *Statistik Perkebunan Jilid 1 2022-2024*. Jakarta: Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Dohare, K. S., Lahagu, M. P, dan Waruwu, P. N. K. 2025. Peran mikroorganisme tanah dalam meningkatkan kesehatan tanah dan hasil pertanian organik. *Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian dan Teknologi dalam Ilmu Tanaman*. 2(1): 166-178.
- Ekamaida. 2017. Menghitung total bakteri pada tanah organik limbah rumah tangga dan tanah anorganik dengan metodatotal plate count (TPC). *Jurnal Penelitian Agrisamudra*. 4(2): 87-91.
- Ekwealor, K. U., Iroka, C. F, Okezue, V. C., Anyanele, W. C., and Eze, H. N. 2019. Effect of seed position in the pod on the germination and development of *Telfairia occidentalis*. *Asian plant Research journal*. 3(3-4), 1-6.
- Farhanandi, B.W. dan Indah, N. K. 2022. Karakteristik morfologi dan anatomi tanaman kakao (*Theobroma Cacao* L.) yang tumbuh pada ketinggian berbeda. *Lentera Bio: Berkala Ilmiah Biologi*. 11(2): 310-325.
- Haloho, R. D., Sinaga, R., Manurung, J., Gea, D., Buulolo, R., Sembiring, S., dan Sinulingga, S. 2021. Penyuluhan penggunaan komposter aerob dan anaerob kepada dharma wanita. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*. 5(6): 3442-3449.
- Hartati, E. D., Ramanda, R. F., dan Setiawan, B. 2025. Pengaruh poc kiambang dan kompos kotoran sapi terhadap pertumbuhan bibit kakao di tanah ultisol. *Journal of Agro Plantation (JAP)*. 4(2): 382-395.
- Hotima, H. dan Marnita, Y. 2024. Pengaruh letak biji pada buah dan posisi semai benih terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Cakrawala Ilmiah*. 3(10): 2753-2768.
- Ibnu, M. 2022. Mencapai Produksi kakao berkelanjutan di Indonesia. *Jurnal AgribiSains*. 8(2): 22-33.
- Jawara, T., Hastuti, O. B., dan Syah, R. F. 2021. Pengaruh sistem pengomposan kotoran kambing aerob dan anaerob pada berbagai dosis terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery. *Fruitset Sains: Jurnal Pertanian Agroteknologi*. 9(2): 09-16

- Kartika, Y., Rosmaiti, R., dan Syukri, S. 2025. Efektivitas penggunaan berbagai jenis pupuk kompos terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman terung (*Solanum melongena* L.). *Tumbuhan: Publikasi Ilmu Sosiologi Pertanian dan Ilmu Kehutanan*. 2(1): 129-146.
- Kaya, E. 2014. Pengaruh pupuk kandang dan pupuk NPK terhadap pH dan ketersediaan tanah serta serapan-K, pertumbuhan, dan hasil padi sawah (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Agrinimal*. 4(2): 45-52.
- Leishman, M. R., Wright, I. J., Moles, A. T., and Westoby, M. 2000. The evolutionary ecology of seed size. In *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*. 31-57.
- Mansur, I. dan Baihaqi, M. R. 2022. Pengaruh pemberian kompos terhadap pertumbuhan bibit Ylang-Ylang (*Cananga odorata forma genuine*). *Journal of Tropical Silviculture*. 13(02): 140-147.
- Martono, B. 2016. *Karakteristik Morfologi dan Kegiatan Plasma Nutfah Tanaman Kakao*. Bunga Rampai Inovasi Teknologi Bioindustri Kakao.
- Mukarlina, M., Linda, R., dan Siska, S. 2021. Pertumbuhan biji kakao (*Theobroma Cacao* L.) dengan variasi konsentrasi air kelapa dan lama waktu perendaman. *Buana Sains*. 21(2) : 73-80.
- Mangungsong, A., Soemarsono., dan Zudri, F. 2019. Pemanfaatan mikroba tanah dalam pembuatan pupuk organik serta peranannya terhadap tanah aluvial dan pertumbuhan bibit tanaman kakao. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 47(3): 318-325.
- Nasaruddin., Musa, Y., Yassi, A., Rosmana, A., BDR, M. F., dan Mustafa, I. 2020. Penyuluhan teknis pemangkasan bentuk dan pemangkasan pemeliharaan tanaman kakao klonal di Kabupaten Kolaka Utara Provinsi Sulawesi tenggara. *Jurnal Dinamika Pengabdian*. 6(1): 11-21.
- Ovender, F., Hartawan, R., dan Marwan, E. 2021. Respon pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap pemberian kompos limbah kelapa sawit. *Jurnal Media Pertanian*. 6(2): 57-63.
- Paredes, A. A., Valdes, G., Araneda, N., Valdebenito, E., Hansen, F., and Nuti, M. 2023. Microbial community in the composting process and its positive impact on the soil biota in sustainable agriculture. *Agronomy*. 13(2): 542.
- Pangestu, P., dan Tyasmoro, S. Y. 2019. Pengaruh pemberian pupuk organik cair dan kompos paitan (*Thitonia diversifolia* (hemsl.) gray) terhadap pertumbuhan tanaman mint (*Mentha arvensis* L.). *Jurnal produksi tanaman*. 7(6): 1115-1120.

- Prasmatiwi, F. E., Evizal, R., Ivayani, I., Wibowo, L., dan Rahmawati, W. 2022. Pendampingan lapangan rehabilitasi kebun kakao di Kecamatan Bulok, Tanggamus. *Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung*. 1(2): 316-326.
- Purba, I. D., Irsal., dan Ginting, J. 2013. Tanggap pertumbuhan vegetatif bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan pemberian vermikompos dan air pada berbagai kapasitas lapang. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2(2): 561-576.
- Rafli, M. 2019. Respon viabilitas dan vigor benih kakao (*Theobroma cacao* L.) pada perbedaan letak biji dalam buah dan lama pengeringan benih. *Jurnal Agrium*. 16(1): 43-51.
- Rasyidi, A. F., Sulistiani, R., dan Bin, I. 2024. Kadar klorofil daun bibit kelor (*Moringa oleifera* L.) pada berbagai dosis kompos. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*. 27 (1). 32-43.
- Regazzoni, O., Sugito, Y., Suryanto, A., dan Prawoto, A. A. 2015. Efisiensi penggunaan energi matahari klonklon tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) yang diusahakan di bawah tiga spesies tanaman penayang. *Pelita Perkebunan*. 31(1): 21-29.
- Ridovan, A., Masnang, A., dan Hendri, A. 2020. Aplikasi kompos kulit buah kakao pada bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). *Agrisintech (Journal of Agribusiness and Agrotechnology)*. 1(1) : 15-21.
- Riyanti, L., Istyadi, M., dan Hafzah, E. 2024. Pengaruh pupuk aerobik kotoran kambing, kompos daun, dan urea terhadap perkembangan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). *EDUPROXIMIA: Jurnal Ilmu Pendidikan IPA*. 6(1): 136-144.
- Sabahannur, S. T., Syam, N., dan Ervina, E. 2023. Mutu fisik dan kimia biji kakao (*Theobroma cacao* L.) pada beberapa jenis klon. *Agrotek: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*. 7(2): 99-107
- Sahroni, M., Handayani, T. T., Yulianty, Y., dan Zulkifli, Z. 2018. Pengaruh perendaman dan letak posisi biji dalam buah terhadap perkecambahan dan pertumbuhan kecambah biji kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati (J-BEKH)*. 5(1): 27-36.
- Saputra, A. D. 2024. *Skripsi: Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis Kompos Aerob Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq.) Di Fase Pre Nursery*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Shintophyta, L. M., Amelia, S., dan Jamilatuna, S. 2021. Pelatihan pembuatan pupuk kompos dari sampah organik di Ranting Muhammadiyah Tirtonirmolo, Yogyakarta. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2(1): 136-140.

- Siregar, M. R. I. dan Dewi, R. K. 2020. Pembuatan kompos menggunakan tumbler di Desa Karangatak Kabupaten Boyolali. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*. 2(3): 338-343.
- Sitohang, N., Harahap, E. M., Hanum, C., Siregar, T. H., dan Siregar, H. 2025. Pemupukan NPK Ca. Mg berimbang dengan prinsip empat tepat terhadap kakao produktif (*Theobroma cacao* L.) klon TSH 858. *AGROSUSTAIN*. 39-49.
- Sukadi, S. 2018. Pengaruh penggunaan paranet sebagai pelindung sementara terhadap pertumbuhan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.). *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*. 43(1): 65-69.
- Susanto, H., Aslamiah, A., Evizal, R., dan Pujisiswanto, H. 2025. Efikasi herbisida parakuat diklorida 276 g/l terhadap pengendalian gulma pada budidaya kakao belum menghasilkan. *Jurnal Agrotropika*. 24(1): 173-181.
- Suswinoto, G., Andayani, N., dan Jaya, G. I. 2026. Pertumbuhan bibit kakao hibrida dengan perlakuan dosis dan jenis pupuk kotoran hewan. *AGROFORETECH*. 4(1): 237-244.
- Sutardi. dan Hendrata, R. 2009. Respon bibit kakao pada bagian pangkal, tengah dan pucuk terhadap pemupukan majemuk. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*. 2(2): 103-109.
- Sutopo, L. 2002. *Teknologi Benih*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Syafria, H. 2022. Karakteristik kompos dengan penambahan effective microorganism<sup>4</sup> (EM<sup>4</sup>) untuk pupuk tanaman pakan. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*. 24(3): 281-287.
- Syahputra, B. Y., Razali., Berliana, Y., dan Nadhira, A. 2021. Pengaruh posisi biji dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan bibit kakao. *AgriNula: Jurnal Agroteknologi dan Perkebunan*. 4(2): 162-173.
- Timor, B. A. P., Agusta, B., Tyasmoro, S. Y., dan Sebayang, H. T. 2016. Respon pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) pada berbagai jenis media tanam. *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(4): 276-282
- Timumu, F., Longdong, I. A., dan Lengkey, L. C. C. 2022. Penentuan Sifat Fisik Biji Kakao Varietas Klon 45 dan Sulawesi 01 di Kabupaten Bolaang Mongondow Utara. *Jurnal Teknologi Pertanian (Agricultural Technology Journal)*. 13(2): 87-94.
- Tjahjana, B. E. dan Sobari, I. 2014. Rehabilitasi kakao rakyat dengan sambung samping. *Sirinov*. 2(1): 25-34.

- Wahyudi, T. dan Panggabean, T. R. 2017. *Panduan Lengkap Kakao*. Niaga Swadaya.
- Wang, X., Sun, J., Yi, Z., dan Dong, S. 2025. Pengaruh ukuran benih terhadap kinerja kedelai: perkecambahan, pertumbuhan, ketahanan terhadap stres, fotosintesis, dan hasil panen. *BMC plant biology*. 25(1):219.
- Widyastuti, L. S., Parapasan, Y., dan Same, M. 2021. Pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma Cacao* L.) pada berbagai jenis klon dan jenis pupuk kandang. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*. 9(2): 109-118.
- Wiguna, G. 2013. Perbaikan viabilitas dan kualitas fisik benih cabai melalui pengaturan lama fermentasi dan penggunaan NaOCl pada saat pencucian benih. *Jurnal Mediagro*. 2(2): 68–79.