ANALISIS PERTUMBUHAN BIBIT HASIL SAMBUNG PUCUK KAKAO (*Theobroma cacao* L.) KLON MCC02 PADA BERBAGAI DOSIS PUPUK KANDANG KAMBING

SKRIPSI

MIFTAHUL HAIR S
2122040020

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN PERKEBUNAN
JURUSAN TEKNOLOGI PRODUKSI PERTANIAN
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PANGKAJENE KEPULAUAN
2025

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PERTUMBUHAN BIBIT HASIL SAMBUNG PUCUK KAKAO (*Theobroma cacao* L.) KLON MCC02 PADA BERBAGAI DOSIS PUPUK KANDANG KAMBING

SKRIPSI

Oleh:

MIFTAHUL HAIR S
2122040020

Skripsi ini sebagai Syarat untuk Menyelesaikan Studi pada
Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan
Jurusan Teknologi Produksi Pertanian
Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

Telah Diperiksa dan Disetujui oleh:

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Prof. Dr. Ir. Darmawan, M.P	**Dr. Junaedi, S.P., M.Si**
NIP. 196702021998031002	NIP. 197208242005011002

Mengetahui:

Direktur,	Ketua Jurusan,
Prof. Dr. Mauli Kasmi, S.Pi., M.Si	**Abdul Muthalib, S.P., M.P.**
NIP. 197212312006041135	NIP. 19700331997031002

Tanggal Lulus: 07 Mei 2025

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

Judul	:	Analisis Pertumbuhan Bibit Hasil Sambung Pucuk Kakao (*Theobroma cacao* L.) Klon MCC02 Pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang Kambing
Nama	:	Miftahul Hair S
NIM	:	**2122040020**
Program Studi	:	Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan
Jurusan	:	Teknologi Produksi Pertanian

Menyetujui, Tim Penguji:

1 Prof. Dr. Ir. Darmawan, M.P. (.....)

2 Dr. Junaedi, S.P., M.Si. (.....)

3 Dr. Andi Besse Poleuleng, S.P., M.P. (.....)

4 Dr. Basri Baba, S.P., M.P. (.....)

Mengetahui,
Ketua Program Studi,

Muhammad Yusuf, S.P., M.P.
NIP. 197006271998031006

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul Analisis Pertumbuhan Bibit Hasil Sambung Pucuk Kakao (*Theobroma cacao* L.) Klon MCC02 Pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang Kambing, ini benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi manapun dalam bentuk apapun, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pangkep, 24 Maret 2025

Yang menyatakan

Miftahul Hair S

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kita panjatkan atas kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan. Sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Analisis Pertumbuhan Bibit Hasil Sambung Pucuk Kakao (*Theobroma cacao* L.) Klon MCC02 Pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang Kambing".

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi syarat guna mencapai gelar Sarjana Terapan Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan Jurusan Teknologi Produksi Pertanian Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan. Penulis juga menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis memohon maaf dan mengharapkan adanya saran dan masukan yang bersifat memotivasi dan membangun dari semua pihak.

Penulis dengan segala kerendahan hati, mengucapkan banyak terima kasih kepada kedua orang tua penulis Ayahanda Usman dan Ibunda Nuraeni yang selalu mendoakan dan memberi dukungan untuk kelancaran skripsi ini juga kepada semua pihak yang telah memberi dukungan dalam penulisan skripsi, ucapan terima kasih ini juga penulis tujukan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Darmawan, M.P. Selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam penulisan dan penyelesaian skripsi ini.
2. Dr. Junaedi, S.P., M.Si. Selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam penulisan dan penyelesaian skripsi ini.
3. Dr. Andi Besse Poleuleng, S.P., M.P. Selaku dosen penguji I
4. Dr. Basri Baba, S.P., M.P. Selaku dosen penguji II
5. Muhammad Yusuf, S.P., M.P. Selaku Ketua Prodi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan
6. Abdul Muthalib, S.P., M.P. Selaku Ketua Jurusan Teknologi Produksi Pertanian
7. Prof. Dr. H. Mauli Kasmi, S.Pi., M.Si. Selaku Direktur Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.
8. Dosen, PLP dan Pegawai Jurusan Teknologi Produksi Pertanian Politeknik

Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan yang telah membekali ilmu kepada penulis selama mengikuti kegiatan akademik.

9. Seluruh pihak yang telah membantu dan memberi dukungan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini khususnya mahasiswa Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan Angkatan XXXIV.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, baik isi maupun susunannya, oleh karena itu penulis mengharapkan masukan yang bersifat konstruktif untuk perbaikan demi kesempurnaan skripsi ke depannya, semoga skripsi penelitian ini dapat bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Pangkep, 24 Maret 2025

Miftahul Hair S

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI iii
HALAMAN PERNYATAAN iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR LAMPIRAN xi
ABSTRAK xiii
ABSTRACT xiv
I. PENDAHULUAN 1
1.1 ..... Latar Belakang 1
1.2 ..... Rumusan Masalah 3
1.3 ..... Tujuan Penelitian 3
1.4 ..... Manfaat Penelitian 3
1.5 ..... Hipotesis 3
II. TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Kakao 4
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kakao 6
2.3 Bibit Sambung Pucuk 7
2.4 Pupuk Kandang Kambing 8
2.5 Penelitian Terdahulu 9
2.6 Kerangka Konseptual 10

III. METODELOGI PENELITIAN 11
3.1 Waktu dan Tempat 11
3.2 Alat dan bahan 11
3.3 Rancangan Penelitian.....11
3.4 Prosedur Penelitian 11
3.5 Parameter Penelitian 13
3.6 Teknik Analisis Data..... 14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 15
4.1 Hasil..... 15
A. Tinggi Tanaman (cm)..... 15
B. Jumlah Daun (helai) 16
C. Diameter Batang (mm)..... 16
D. Luas Daun (cm^2) 17
E. Konduktansi Stomata ($mol/m^{-2}s^{-1}$) 18
4.2 Pembahasan 19
V. KESIMPULAN DAN SARAN 26
5.1 Kesimpulan 26
5.2 Saran 26
DAFTAR PUSTAKA.....27
LAMPIRAN.....32
RIWAYAT HIDUP 41

DAFTAR TABEL

No. Hal.

2.1 Rekomendasi Pemupukan Bibit Kakao 8

DAFTAR GAMBAR

No. Hal.

2.1 Gambar Diagram Alir Kerangka Konseptual 12

4.1 ..... Rata-rata Pertambahan Tinggi Tanaman 2-12 MSA (6-8 bulan) 17

4.2 Rata-rata Pertambahan Jumlah Daun Bibit Tanaman Kakao (helai) Umur 2-12 MSA (6-8 bulan) 18

4.3 Rata-rata Pertambahan Diameter Batang Bibit Tanaman Kakao Setelah 2-12 MSA (6-8 bulan) 19

4.4 Data Luas Daun Bibit Tanaman Kakao Setelah 12 MSA (8 bulan)..... 20

4.5 Rata-rata Konduktansi Stomata Bibit Kakao Umur 12 MSA (8 Bulan)..... 21

DAFTAR LAMPIRAN

No. Tabel Hal

1. Data Awal Tinggi Tanaman Umur 6 Bulan (cm) 33
2. Data Awal Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 6 Bulan (cm) 33
3. Data Pertambahan Tinggi Tanaman Umur 2-12 MSA (6-8 Bulan) (cm) 33
4. Data Pertambahan Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 2-12 MSA (6-8 Bulan) (cm)..... 34
5. Data Awal Jumlah Daun Umur 6 Bulan (helai)..... 34
6. Data Awal Sidik Ragam Jumlah Daun Umur 6 Bulan (helai)..... 34
7. Data Pertambahan Jumlah Daun Umur 2-12 MSA (6-8 Bulan) (helai) 35
8. Data Pertambahan Sidik Ragam Jumlah Daun Umur 2-12 MSA (6 Bulan) (helai)..... 35
9. Data Awal Diameter Batang Umur 6 Bulan (mm) 35
10. .....D
ata Awal Sidik Ragam Diameter Batang Umur 6 Bulan (mm)..... 36
11. .....D
ata Pertambahan Diameter Batang Umur 6 Bulan (mm..... 36
12. .....D
ata Pertambahan Sidik Ragam Diameter Batang Umur 6 Bulan (mm)..... 36
13. .....D
ata Luas Daun Umur 12 MSA (8 Bulan) (cm^2)..... 36
14. .....D
ata Sidik Ragam Luas Daun Umur 12 MSA (8 Bulan) (cm^2) 37
15. .....D
ata Konduktansi Stomata Umur 12 MSA (8 Bulan) ($mol/m^{-2}s^{-1}$)..... 37
16. .....D
ata Sidik Ragam Konduktansi Stomata Umur 12 MSA (8 Bulan) ($mol/m^{-2}s^{-1}$)..... 37
17. .....R
iwayat Hidup 42

No. Gambar Hal

1. Gambar Denah Percobaan 34
2. Persiapan Bibit Tanaman 40
3. Dokumentasi Penelitian 40
4. Penimbangan Pupuk Kandang Kambing 40
5. Pengaplikasian Pupuk Kandang Kambing 41

ABSTRAK

MIFTAHUL HAIR S, 2122040020. Analisis Pertumbuhan Bibit Hasil Sambung Pucuk Kakao (*Theobroma cacao* L.) Klon MCC02 Pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang Kambing. Dibimbing oleh Darmawan dan Junaedi.

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan rakyat yang menjadi komoditas andalan Indonesia. Produksi kakao dapat berkembang baik bila diawali dari persiapan media dan bahan tanam yang baik. Penggunaan pupuk organik diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan bibit kakao. Pupuk kandang kambing yang berasal dari feses hewan diharapkan berpengaruh positif terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis pupuk kandang kambing terbaik untuk pertumbuhan bibit kakao. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dalam penelitian ini ditetapkan 5 jenis perlakuan masing-masing dengan 3 ulangan, setiap ulangan terdapat 3 unit polybag sehingga keseluruhan tanaman berjumlah 45 polybag. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa dosis yang berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao hasil sambung pucuk klon MCC02 pada pemberian pupuk kandang kambing adalah 150 gram/polybag, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun, diameter batang, luas daun, dan konduktansi stomata dan dosis 50 gram/polybag berpengaruh terhadap tinggi tanaman tetapi tidak berpengaruh terhadap jumlah daun, diameter batang, luas daun, dan konduktansi stomata.

Kata kunci: *Kakao; MCC02; Dosis; Pupuk Kandang Kambing*

ABSTRACT

MIFTAHUL HAIR S, 2122040020. Growth Analysis of Grafted Cocoa Seedlings (*Theobroma cacao* L.) MCC02 Clone in Various Doses of Goat Manure. Supervised by Darmawan and Junaedi.

Cocoa (*Theobroma cacao* L.) is one of the people's plantation commodities that is a mainstay commodity of Indonesia. Optimal cocoa production begins with proper media preparation and high-quality planting materials. The application of organic fertilizers is expected to increase the growth performance of cocoa seedlings. Goat manure derived from animal feces is anticipated to have a positive impact on the vegetative growth of cocoa plants. This study aimed to determine the most effective dosage of goat manure for the growth of grafted cocoa seedlings. This research method uses a Randomized Block Design (RBD) in this study, 5 types of treatments were determined, each with 3 replications, each replication contained 3 polybag units so that the total number of plants was 45 polybags. The results of observations showed that the dose that affected the growth of cocoa seedlings from MCC02 clone grafting on the provision of goat manure was 150 grams/polybag, but did not significantly affect the growth of the number of leaves, stem diameter, leaf area, and stomatal conductance and a dose of 50 grams/polybag affected plant height but did not affect the number of leaves, stem diameter, leaf area, and stomatal conductance.

Keywords: *cocoa; MCC02; Dose; Goat Manuare.*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kakao (*Theobroma cacao* L.) adalah salah satu tanaman perkebunan yang memiliki peran penting dalam membangun perekonomian di Indonesia. Indonesia merupakan salah satu dari beberapa negara pembudidaya tanaman kakao, yang berada di urutan empat besar produsen kakao terbesar di dunia (ICCO, 2023). Posisi tersebut menjadikan Indonesia sebagai penghasil kakao terbesar di kawasan Asia.

Di Indonesia perkebunan kakao mengalami penurunan pada luas areal pada tahun 2021 sebesar 1,48 juta ha angka tersebut turun 3,29 % di bandingkan pada tahun sebelumnya yang masih mencapai 1,53 juta ha. Berdasarkan produksi kakao paling besar berada di daerah Sulawesi Tengah sebesar 130.600 ton, Sulawesi Tenggara dengan produksi sebesar 114.800 ton, Sulawesi Selatan sebesar 107.700 ton dan Sulawesi Barat sebesar 70.900 ton. Produksi kakao di Indonesia pada tahun 2022 yang sebanyak 667.300 ton, jumlah ini turun sebanyak 3.04 % dibandingkan pada tahun sebelumnya yang hanya mencapai 688.200 ton. Kebanyakan produksi kakao di Indonesia ini bergerak secara fluktuatif pada satu tahun belakangan dengan produksi terbesar pada tahun 2018 yang mencapai 767.400 ton, sedangkan produksi terendah pada tahun 2017 yang hanya mencapai 585,2 ton (BPS, 2023).

Salah satu penyebab ke tidak normalan hasil kakao yaitu tidak adanya ketersediaan bibit tanaman kakao yang bermutu. Oleh karena itu perlu dilakukan usaha-usaha untuk memperoleh bibit kakao yang berkualitas baik (Trimo, 2020).

Salah satu cara untuk menghasilkan klon-klon unggul adalah dengan penerapan teknologi perbanyakan yang tepat. Penggunaan bibit tanaman kakao hasil sambung pucuk akan menghasilkan tanaman kakao yang sifat genetisnya memiliki keunggulan yaitu kokoh, perakaran kuat, cepat berbuah, produktif, tahan penyakit dan mutu buah baik sesuai dengan sifat genetis induknya sehingga meningkatkan peluang hasil yang optimal (Limbongan dan Fadjry, 2013; Sribawanti Putu *et al*., 2016).

Salah satu faktor penting yang harus diperhatikan dalam budidaya tanaman kakao adalah tersedianya bibit bermutu dari klon unggul. Berbagai klon unggulan terdapat di Sulawesi Selatan, yang telah dibudidayakan oleh petani dengan keunggulan produksi tinggi dan mutu hasilnya baik. Klon-klon tersebut diantaranya klon Sulawesi 01, Sulawesi 02, MCC01, MCC02, klon GTB serta beberapa klon yang masih dalam tahap penelitian terkait produktivitasnya (ICCRI, 2020).

Untuk mendapatkan bibit yang dapat tumbuh dengan optimal perlu diciptakan media tanam yang mendukung dan pemberian pupuk sebagai penyedia unsur hara, komposisi pupuk organik dan anorganik dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman, diameter batang dan luas daun (Onggo, 2017). Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bibit tanaman kakao hasil sambung pucuk diantaranya adalah pemupukan.

Untuk mendapatkan bibit kakao berkualitas, selain menggunakan klon unggul juga perlu dipadukan dengan penggunaan jenis pupuk kandang sebagai media tanam sehingga dapat menghasilkan pertumbuhan dan performa bibit yang optimal. Klon unggul diharapkan dapat menghasilkan bibit yang unggul pada pemberian pupuk kandang kambing sebagai sumber nutrisi, air dan keadaan media tanam yang gembur. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis pupuk kandang kambing terbaik, serta mendapatkan interaksi antara keduanya pada pertumbuhan bibit kakao (Widyastuti *et al*., 2021).

Penggunaan pupuk organik seperti kotoran kambing diperlukan untuk meningkatkan hasil pertanian baik kualitas maupun kuantitas. Pupuk kandang kambing bermanfaat untuk mengurangi pencemaran lingkungan, mencegah kerusakan lahan, dan meningkatkan kualitas tanah secara berkelanjutan. Hal ini juga dapat meningkatkan jumlah humus di dalam tanah, mengurangi erosi tanah dan hilangnya unsur hara (Nurhidayat *et al*., 2020).

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul Analisis Pertumbuhan Bibit Hasil Sambung Pucuk Kakao (*Theobroma cacao* L.) Klon MCC02 Pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang Kambing.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan permasalahan dalam penelitian ini :

1. Apakah penggunaan pupuk kandang kambing berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao hasil sambung pucuk klon MCC02?
2. Dosis mana yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao hasil sambung pucuk klon MCC02?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Menganalisis pengaruh berbagai dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao hasil sambung pucuk klon MCC02
2. Menganalisis dosis pupuk kandang yang terbaik terhadap pertumbuhan tanaman kakao hasil sambung pucuk klon MCC02.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk:

1. Menambah bahan informasi awal untuk penelitian lebih lanjut terutama pemanfaatan pupuk kandang kambing terhadap bibit tanaman kakao hasil sambung pucuk klon MCC02
2. Dapat menambah wawasan dan pengetahuan dalam meningkatkan kuantitas dan kualitas bibit tanaman kakao hasil sambung pucuk klon MCC02 dengan memanfaatkan pupuk kandang kambing.

1.5 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah yang ada maka dirumuskan beberapa hipotesis khusus sebagai berikut:

1. Diduga adanya respon pertumbuhan bibit tanaman kakao hasil sambung pucuk klon MCC02 terhadap pemberian berbagai dosis pupuk kandang kambing.

2. Diduga ada satu perlakuan dosis pupuk kandang kambing yang berpengaruh terbaik dan dapat mempengaruhi pertumbuhan bibit tanaman kakao hasil sambung pucuk klon MCC02.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Kakao

Kakao atau dalam bahasa latin dikenal dengan nama *Theobroma cacao* L. merupakan salah satu komoditas unggulan dalam bidang perkebunan yang memiliki peran penting dalam pembangunan perekonomian nasional, khususnya dalam penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan negara maupun devisa negara.

Taksonomi tanaman kakao menurut *Integrated Taxonomic Information System* (2020) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisio : Tracheophyta
Classis : Magnoliopsida
Ordo : Malvales
Famili : Malvaceae
Genus : *Theobroma*
Spesies : *Theobroma cacao* L.

Kakao termasuk tanaman tahunan yang tergolong dalam kelompok tanaman caulofloris, yaitu tanaman yang berbunga dan berbuah pada batang dan cabang. Morfologi tanaman kakao dapat dibagi atas dua bagian, yaitu bagian vegetatif dan generatif. Bagian vegetatif meliputi akar, batang serta daun dan bagian generatif yang meliputi bunga dan buah (Riono, 2020).

Akar kakao adalah akar tunggang. Pertumbuhan akar bisa sampai 8 meter ke arah samping dan 15 meter ke arah bawah. Setelah dewasa tanaman kakao akan menumbuhkan dua akar yang menyerupai akar tunggang. Sistem perakaran kakao sangat bergantung dari keadaan tanah tempat tanaman tersebut tumbuh. Pada tanah yang permukaan air tanahnya dalam seperti pada lereng-lereng gunung, akar tunggang akan tumbuh memanjang sedangkan akar-akar lateral akan menembus sangat jauh ke dalam tanah. Sebaliknya, pada tanah yang permukaan air tanahnya tinggi, akar tunggang tumbuh tidak begitu dalam dan akar lateral hanya berkembang dekat dengan permukaan tanah (Riono, 2020).

Batang kakao berwarna cokelat tua kehitaman dengan alur pada kulit batang utama teratur dan rapi. Permukaan batang utama tanaman kakao bertekstur kasar dengan alur berwarna agak keputihan. Batang tanaman kakao memiliki tipe percabangan simpodial dimana batang utama sulit dibedakan dengan cabang karena arah tumbuh dan besarnya hampir sama. Tanaman kakao memiliki dua bentuk cabang vegetatif (*dimorfisme*). Cabang pertama adalah cabang yang arah pertumbuhannya ke atas atau cabang *orthotrop* dan cabang yang arah pertumbuhannya ke samping atau cabang *plagiotrop* (Tyasmoro *et al*., 2021).

Daun kakao memiliki ujung yang runcing, terdapat penyempitan pada pangkalnya (*bottle neck*) dan memiliki warna daun hijau saat tua, sedangkan saat muda daunnya berwarna merah. Tangkai daun bentuknya silinder dan bersisik halus bergantung pada tipe kakao. Salah satu sifat khusus daun kakao yaitu adanya dua persendian (*articulation*) yang terletak di pangkal dan ujung tangkai daunnya. Dengan persendian ini dilaporkan daun mampu membuat gerakan untuk menyesuaikan dengan arah datangnya sinar matahari. Bentuk helai daun kakao bulat memanjang, ujung daun meruncing dan pangkal daun runcing. Susunan daun tulang menyirip dan tulang daun menonjol ke permukaan bawah helai daun. Tepi pada daun rata, daging daun tipis tetapi kuat seperti perkamen (Riono, 2020).

Bunga kakao tergolong bunga sempurna, yang terdiri atas daun kelopak sebanyak 5 helai dan benang sari sejumlah 10 helai. Diameter bunga mencapai 1,5 cm. Tumbuhnya secara berkelompok pada bantalan bunga yang menempel pada batang tua, cabang atau ranting. Bunga yang keluar pada ketiak akhirnya akan jadi gemuk dan membesar yang disebut bantalan bunga atau buah. Bantalan yang ada pada cabang tumbuh bunga disebut *ramiflora* dan yang ada pada batang tumbuh bunga disebut *cauliflora*. Serbuk sarinya sangat kecil yaitu hanya berdiameter 2-3 mikro. Bunga tanaman kakao mempunyai tipe seks yang bersifat *hermaphrodite*, yakni pada setiap bunga mengandung benang sari dan putik (Martono, 2017).

Buah tanaman kakao berwarna sangat beragam, tetapi pada dasarnya hanya ada dua macam warna. Warna pertama yaitu buah yang ketika muda berwarna hijau atau hijau agak putih, jika sudah masak akan berwarna kuning. Sementara warna kedua yaitu buah yang ketika muda berwarna merah, setelah masak berwarna jingga (*orange*). Kulit buah kakao memiliki 10 alur dalam dan dangkal

yang letaknya berselang seling. Pada tipe *criollo* dan *trinitario* memiliki alur kelihatan jelas, kulit buahnya tebal tetapi lunak dan permukaannya kasar. Sebaliknya, pada tipe *forastero*, permukaan kulitnya halus dan tipis. Buah kakao akan masak setelah berumur enam bulan. Saat ini ukuran buah kakao beragam, dari panjang 10 hingga 30 cm, bergantung pada kultivar dan faktor-faktor lingkungan selama perkembangan buah (Tyasmoro *et al*., 2021).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kakao

Penanaman kakao tersebar luas pada daerah-daerah yang berada di 10° LU sampai dengan 10° LS, walaupun demikian sebagian besar berada di antara 7° LU sampai 18° LS. Hal ini erat kaitannya dengan distribusi curah hujan dan jumlah penyinaran matahari sepanjang tahun. Dengan demikian Indonesia yang berada pada 5° LU sampai dengan 10° LS masih sesuai untuk pertanaman kakao. Ketinggian tempat di Indonesia yang ideal untuk penanaman kakao adalah sekitar 1 - 800 m dari permukaan laut. Faktor kemiringan lahan sangat menentukan kedalaman air tanah. Semakin miring suatu areal, semakin dalam pula air tanah yang dikandungnya, sedangkan lahan yang kemiringannya lebih dari 40 % sebaiknya tidak ditanami kakao (Siregar *et al*., 2021).

Curah hujan khususnya distribusinya sepanjang tahun berhubungan dengan pertumbuhan dan produksi kakao. Distribusi curah hujan berkaitan dengan masa pembentukan tunas muda dan produksi. Areal penanaman kakao yang ideal adalah di daerah-daerah dengan curah hujan 1.100 - 3.000 mm per tahun. Curah hujan yang melebihi 4.500 mm per tahun berkaitan erat dengan serangan penyakit busuk buah/*black pods* (Santosa *et al*., 2018).

Kelembapan udara relatif yang dikehendaki tanaman kakao adalah 80–90%. Intensitas cahaya matahari akan mengatur perbungaan tanaman kakao. Suhu yang dikehendaki berkisar antara 24 °C dan 28 °C tiap harinya. Suhu di atas 30 °C dibawah naungan sering menimbulkan banyak pertumbuhan vegetatif (Sutomo *et al*., 2018).

2.3 Bibit Sambung Pucuk

Bibit berkualitas adalah bibit yang berasal dari benih yang unggul dan memenuhi standar mutu fisik-fisiologis. Pembibitan tanaman kakao melalui sambung pucuk merupakan salah satu metode yang umum digunakan untuk menghasilkan bibit yang memiliki sifat unggul. Sambung pucuk atau *grafting* merupakan salah satu teknik yang sering digunakan untuk memperbanyak tanaman dengan cepat. Untuk melakukan sambung pucuk *(grafting)* terdapat beberapa cara namun pada intinya adalah menggabungkan atau menautkan bagian batang tanaman. Bagian tanaman yang disambung yaitu batang atas dan batang bawah senyawanya akan terkombinasi. Setelah terjadi pengombinasian senyawa antara kedua tanaman maka akan terjadi regenerasi jaringan pada bekas tautan atau sambungan tanaman sehingga terbentuklah tanaman baru (Manurung, 2021). Perbanyakan tanaman dengan teknik sambung pucuk memiliki kelebihan yaitu hasil lebih cepat berbuah, pertumbuhan pada bibit memiliki vigor yang baik, serta serangan hama dan penyakit rendah (Thamrin *et al*., 2019).

Teknik sambung pucuk banyak dilakukan oleh petani kakao karena dinilai mudah, murah dan tidak membutuhkan sarana dan peralatan khusus (Roswanjaya *et al*., 2020). Sambung pucuk (*grafting*) pada proses pertumbuhan dan perkembangannya yang menjadi pusat pokok perbanyakan adalah pada bagian batang atas, hal itu dikarenakan batang atas lah yang menjadi tempat produksi baik bunga, buah maupun biji yang dimana hasil produksi tersebut sama atau sesuai dengan sifat induk, dengan demikian sebelum melakukan penyambungan maka hal yang harus diprioritaskan adalah menentukan batang atas dan batang bawah yang mempunyai kriteria khusus. Kriteria untuk batang bawah haruslah kuat dan berdiri tegak lurus di permukaan tanah serta tidak terkena serangan hama penyakit terutama pada bagian batangnya, untuk kriteria batang atas sendiri haruslah terlebih dahulu dibudidayakan dengan baik (Suhendra, 2021). Pada perbanyakan tanaman dengan penyambungan, peranan batang bawah dalam meningkatkan keberhasilan sambungan dan pertumbuhan bibit sangat besar. Pertumbuhan batang bawah yang optimal akan meningkatkan keberhasilan penyambungan dan pertumbuhan bibit sambungan (Wahyudi *et al*., 2017).

Kakao klon MCC 02 memiliki keunggulan yaitu produksi rata-rata mencapai 2,82 kg/pohon (3.132 kg/ha/tahun). Berat biji kering sebesar 1,61 gram, kadar kulit biji 12,0% dan kadar lemak mencapai 49,2%. Klon MCC 02 juga tahan terhadap hama Penggerek Buah Kakao (PBK), penyakit VSD dan penyakit busuk buah (Membalik, 2020). Kakao klon MCC02 digunakan dalam pembibitan kakao untuk mempertahankan dan meningkatkan keunggulan dari bibit kakao (Regazzoni *et al*., 2015). Rekomendasi pemupukan bibit tanaman kakao dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Rekomendasi Pemupukan Bibit Tanaman Kakao Umur 1-6 Bulan.

Pupuk	Dosis (gram)	Kandungan Unsur Hara (gram)
Urea	5 gram/bibit	N=2,3 gram/bibit
TSP	7 gram/bibit	P=3,8 gram/bibit
Kieserite	4 gram/bibit	Mg=1,08 gram/bibit
KCL	4 gram/bibit	K=1,86 gram/bibit

Sumber : Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 2010

2.4 Pupuk Kandang Kambing

Perbedaan utama antara kotoran hewan dan pupuk kandang terletak pada teksturnya. Kotoran hewan memiliki tekstur yang masih basah dan lembek. Sebab, kotoran hewan yang masih basah belum memiliki unsur hara (nutrisi makanan) untuk tanaman, tetapi masih memiliki unsur gulma yang tinggi. Gulma merupakan unsur atau bibit yang akan menjadi tanaman pengganggu pada media tanam sehingga dapat mengganggu serta merusak pertumbuhan tanaman. Kotoran hewan yang masih basah kemungkinan besar akan menciptakan bakteri, jamur, atau cendawan yang bisa merusak akar tanaman. Berbeda dengan kotoran hewan, pupuk kandang memiliki tekstur lebih kering dan sudah berbentuk seperti tanah. Perlu diketahui, pupuk kandang adalah kotoran hewan yang sudah kering dan mengalami proses pembusukan. Lantaran sudah kering dan terjadi proses pembusukan, pupuk kandang memiliki unsur hara yang baik dan rendah akan unsur gulma. Jadi, kotoran hewan yang sudah dikeringkan atau dilakukan proses pembusukanserta bertekstur seperti tanah dan kering disebut dengan pupuk kandang (Maulana *et al.,* 2021).

Kotoran kambing mengandung bahan organik yang dapat menyediakan zat hara bagi tanaman melalui proses penguraian (dekomposisi), proses ini terjadi secara bertahap dengan melepaskan bahan organik yang sederhana untuk pertumbuhan tanaman, kotoran kambing mengandung sedikit air sehingga mudah diurai (Setiawan *et al*., 2019). Pupuk kandang kambing mampu meningkatkan daya mengikat air, menambah unsur hara dalam tanah, membentuk pori-pori mikro dan dapat mengurangi peracunan oleh logam yang berikatan dengan liat sehingga meningkatkan pembentukan agregat tanah (Walida *et al*., 2020).

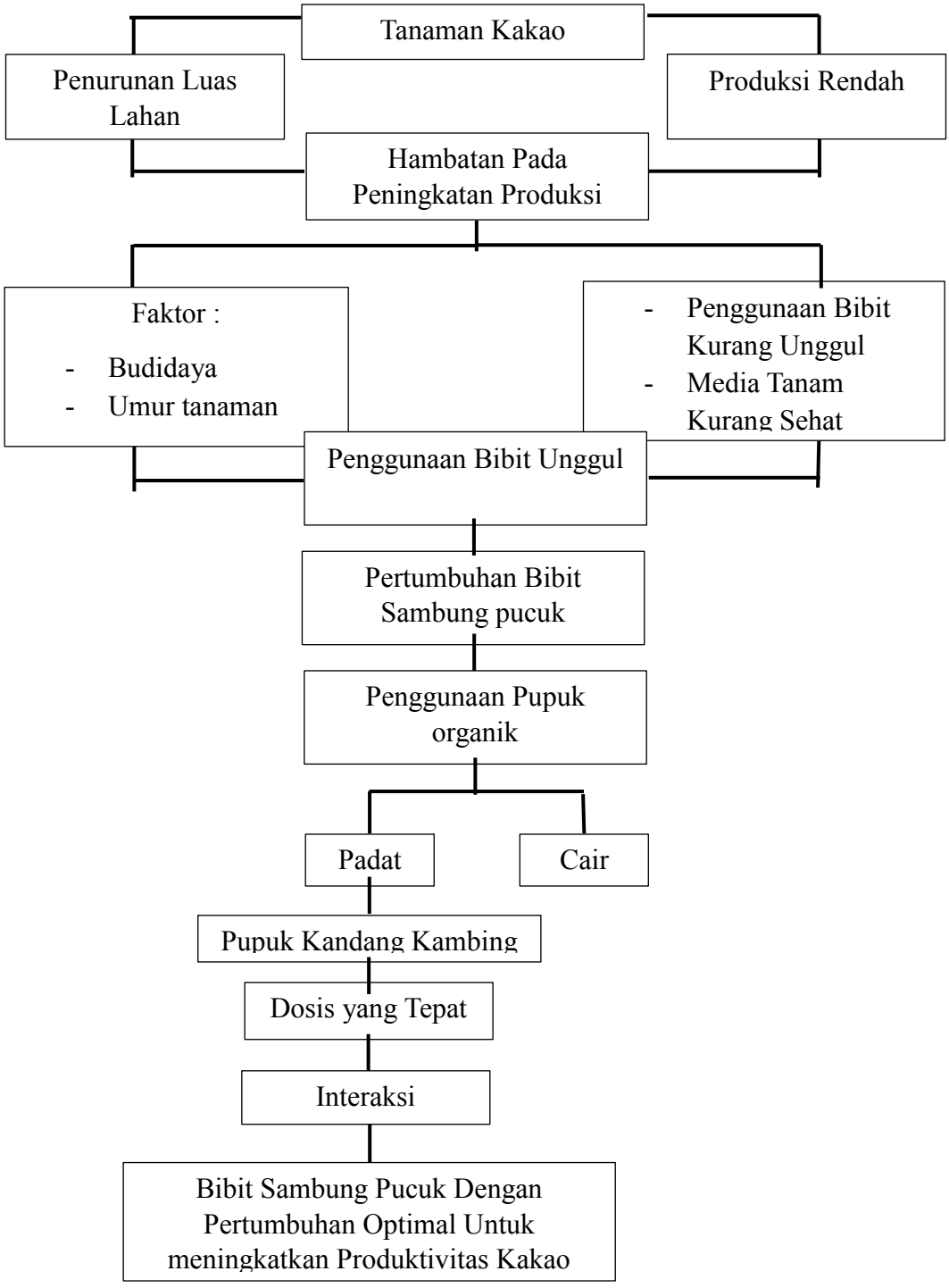
Pupuk kandang kambing mempunyai sifat memperbaiki aerasi tanah, menambahkan kemampuan tanah dalam menahan unsur hara, meningkatkan kapasitas menahan air, meningkatkan daya sangga tanah, sebagai sumber energi bagi mikroorganisme tanah dan sumber unsur hara. Pupuk kandang kambing mengandung unsur N yang dapat mendorong pertumbuhan organ-organ yang berkaitan dengan fotosintesis yaitu daun (Dewi, 2016). Kandungan hara pupuk kandang kambing yaitu : 0.70% N, 0.40% P2O5, 0.25% K2O, C/N 20 - 25, dan bahan organik 31% (Sinuraya dan Melati, 2019).

2.5 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang menjadi acuan dalam penelitian ini diantaranya Yahmanto *et al*., (2023) terkait pengaruh pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk fosfat (p) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tunggak (*Vigna unguiculata* l. walp) yang menunjukkan bahwa penambahan dosis pupuk padat dari feses kambing berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Dimana hasil uji BNT pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan terbaik diperoleh dari K3 (150 gram). Selanjutnya Hidayat *et al*., (2024) yang mengkaji tentang efektivitas pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* l. *merril*). Menunjukkan peningkatan pada hasil dan pertumbuhan tanaman kedelai dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pada pemberian dosis 10 ton/ha atau setara dengan 50 gram/polybag.

2.6 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



2.1 Gambar Diagram Alir Kerangka Konseptual