APLIKASI PUPUK ORGANIK PADAT DAN URIN KAMBING TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN KAKAO SAMBUNG PUCUK *(Theobroma cacao* L.*)*

SKRIPSI

SAVARINA UTAMI
2122040045

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

HALAMAN PENGESAHAN

APLIKASI PUPUK ORGANIK PADAT DAN URIN KAMBING TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN KAKAO SAMBUNG PUCUK *(Theobroma cacao* L.*)*

SKRIPSI

Oleh:

SAVARINA UTAMI
2122040045

Skripsi Ini Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Pada Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan Jurusan Teknologi Produksi Pertanian Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

Telah Diperiksa dan Disetujui oleh :

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Dr. Basri Baba, S.P., M.P.	**Dr. Kafrawi, S.P., M.P.**
NIP. 196705042000031001	NIP. 19710810199880210002

Mengetahui:

Direktur,	Ketua Jurusan,
Prof. Dr. Mauli Kasmi, S.Pi., M.Si.	**Abdul Muthalib, S.P., M.P.**
NIP. 197212312006041135	NIP.197003311997031002

Tanggal lulus : 28 Juli 2025

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

Judul	: Aplikasi Pupuk Organik Padat dan Urin Kambing Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao Sambung Pucuk (*Theobroma Cacao* L.)
Nama	: Savarina Utami
NIM	: **2122040045**
Program Studi	: Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan
Jurusan	: Teknologi Produksi Pertanian

Menyetujui, Tim Penguji:

1. Dr. Basri Baba, S.P., M.P. (.....)
2. Dr. Kafrawi, S.P., M.P. (.....)
3. Harsani, S.P., M.P. (.....)
4. Dr. Syahruni Thamrin, S.P., M.Si. (.....)

Mengetahui,
Ketua Program Studi,
Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan

Muhammad Yusuf, S.P., M.P.
NIP.19700627 998031006

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul Aplikasi Pupuk Organik Padat dan Urin Kambing Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao Sambung Pucuk (*Theobroma cacao* L.), 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.

Mandalle, Juli 2025

Yang menyatakan

Savarina Utami

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat serta Karunia-Nya yang telah memberikan nikmat sehat sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "Aplikasi Pupuk Organik Padat dan Urin Kambing Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao Sambung Pucuk *(Theobroma cacao* L.*).* Skripsi ini dibuat untuk memenuhi syarat guna untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan Jurusan Teknologi Produksi Pertanian Politenik Pertanian Negeri Pangkejene Kepulauan.

Dengan penuh rasa syukur dan dan hormat, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tuaku Bapak Surianto dan Ibu Kadaria yang telah memberikan dukungan, kasih sayang dan doa yang tiada henti serta kakak dan adik saya yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini. Tanpa dukungan dan motivasi dari Bapak, Ibu, dan keluarga, saya tidak akan menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Basri Baba, S.P., M.P. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
2. Dr. Kafrawi, S.P., M.P. selaku pembibing II yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam penulisan dan penyelesaian skripsi ini.
3. Harsani, S.P., M.P. selaku penguji I yang senantiasa memberikan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Dr. Syahruni Thamrin, S.P., M.Si. selaku penguji II yang senantiasa memberikan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Muhammad Yusuf, S.P., M.P. selaku Ketua Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan.
6. Abdul Mutalib, S.P., M.P. selaku Ketua Jurusan Teknologi Produksi Pertanian.
7. Prof. Dr. H. Mauli, S.Pi., M. Si. selaku Direktur Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.

8. Dosen Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) dan Staf Administrasi Jurusan Teknologi Produksi Pertanian Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan yang telah membekali ilmu kepada penulis selama mengikuti kegiatan akademik.
9. Teman-teman seperjuangan yang telah memberi dukungan, bantuan dan motivasi selama penyusunan skripsi saya.
10. Seluruh pihak yang telah membantu dan memberi dukungan kepada penulis dalam penyelesaian proposal ini khususnya mahasiswa Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan Angkatan XXXIV.

Penulis menyadari bahwa penyusunan proposal penelitian ini masih banyak kekurangan, baik isi maupun susunannya, oleh karena itu penulis mengharapkan masukan yang bersifat konstruktif dalam upaya perbaikan guna kesempurnaan proposal kedepannya, semoga proposal penelitian ini dapat bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Pangkep, Juli 2025

Savarina Utami

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI iii
HALAMAN PERNYATAAN iii
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 4
1.3. Tujuan Penelian 4
1.4. Manfaat Penelitian 4
1.5. Hipotesis 5
II. TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1. Landasan Teori 6
A. Tanaman Kakao (Theobroma cacao L.) 6
B. Morfologi Tanaman Kakao 6
C. Syarat Tumbuh Tanaman Kakao 8
D. Bibit Tanaman Kakao Sambung Pucuk 9
E. Pupuk Organik 10
F. Daun Kelor 10
G. Kotoran Kambing 11
H. Arang Sekam 12
I. Urin Kambing 13
J. Penelitian Terdahulu 14
2.2. Kerangka Konseptual 15
III. METODOLOGI 16
3.1. Waktu dan Tempat 16
3.2. Alat dan Bahan 16

3.3. Metode Percobaan 16
3.4. Prosedur Pelaksanaan 18
A. Pembuatan Pupuk Organik Padat 18
B. Penyiapan Zat Perangsang Tumbuh (Urin Kambing) 18
C. Penyiapan Bibit Tanaman Kakao Sambung Pucuk 19
D. Pengaplikasian ZPT Pada Bibit 19
3.5. Parameter Penelitian 19
A. Pertambahan Tinggi Tanaman (cm) 19
B. Pertambahan Jumlah Daun (Helai) 19
C. Pertambahan Diameter Batang (mm) 20
D. Luas Daun (Cm^2) 20
E. Panjang Akar (Cm) 20
3.6. Teknik Analisis Data 20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 21
4.1. Hasil 21
A. Pertambahan Tinggi Tanaman 21
B. Pertambahan Jumlah Daun 21
C. Pertambahan Diameter Batang 22
D. Luas Daun 23
E. Panjang Akar 24
4.2. Pembahasan 25
A. Faktor 1 Pupuk Organik Padat 25
1. Pertambahan Tinggi Tanaman 25
2. Pertambahan Jumlah Daun 26
3. Pertambahan Diameter Batang 28
4. Luas Daun 29
5. Panjang Akar 30
B. Interaksi Faktor 1 Pupuk Organik Padat Dengan Faktor 2 Urin Kambing ... 31
V. KESIMPULAN DAN SARAN 33
5.1. Kesimpulan 33
5.2. Saran 33
DAFTA R PUSTAKA 34
LAMPIRAN 39
RIWAYAT HIDUP 48

DAFTAR TABEL

No		Hal
4.1	Rata-rata Pertambahan Tinggi Bibit Tanaman Kakao Sambung Pucuk	20

DAFTAR GAMBAR

No		Hal
2.2	Kerangka Konseptual …….....	14
4.1	Pertambahan Jumlah Daun Bibit Tanaman Kakao Sambung Pucuk..…….	21
4.2	Pertambahan Diameter Batang Bibit Tanaman Kakao Sambung Pucuk……	22
4.3	Pertambahan Luas Daun Bibit Tanaman Kakao Sambung Pucuk…..……...	23
4.4	Pertambahan Panjang Akar Bibit Tanaman Kakao Sambung Pucuk……	24

DAFTAR LAMPIRAN

No	Tabel	Hal
1a	Tabel Rata-Rata Pertambahan Tinggi Bibit Tanaman Kakao Sambung Pucuk …….....	39
1b	Tabel Sidik Ragam Pertambahan Tinggi Bibit Tanaman Kakao Sambung Pucuk ……..	39
2a	Tabel Rata-Rata Pertambahan Jumlah Daun Bibit Tanaman Kakao Sambung Pucuk ……..	40
2b	Tabel Sidik Ragam Pertambahan Jumlah Daun Bibit Tanaman Kakao Sambung Pucuk ……..	40
3a	Tabel Rata-Rata Pertambahan Diameter Batang Bibit Tanaman Kakao Sambung Pucuk ……...	41
3b	Tabel Sidik Ragam Pertambahan Diameter Batang Bibit Tanaman Kakao Sambung Pucuk ……...	41
4a	Tabel Rata-Rata Luas Daun Bibit Tanaman Kakao Sambung Pucuk 18 MSA …….....	42
4b	Tabel Sidik Ragam Luas Dauan Bibit Tanaman Kakao Sambung Pucuk 18 MSA ……	42
5a	Tabel Rata-Rata Panjang Akar Bibit Tanaman Kakao Sambung Pucuk 18 MSA ……	43
5b	Tabel Sidik Ragam Panjang Akar Bibit Tanaman Kakao Sambung Pucuk 18 MSA …….....	43

No	Gambar	
1	Denah Percobaan ..…….....	
2	Pembuatan Pupuk Organik ……..	
3	Pengecekan Suhu Pupuk Organik ……...……..	45
4	Pengisisn Polybag ……..……..	45
5	Pengaplikasian Urin Kambing ..……...	45
6	Pengukuran Tinggi Tanaman ...……...	46
7	Pengukuran Jumlah Daun ...…….....	
8	Pengukuran Diameter Batang ……..……	47

9 Pengukuran Luas Daun.....47
10 Pengukuran Panjang Akar….....47

ABSTRAK

SAVARINA UTAMI, 2122040045. Aplikasi Pupuk Organik Padat Dan Urin Kambing Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao Sambung Pucuk (*Theobroma cacao* L.). Dibimbing oleh Basri Baba dan Kafrawi.

Kakao merupakan salah satu komoditas unggulan Indonesia setelah tanaman sawit dan karet yang telah memberikan sumbangan devisa bagi Negara. Peningkatan produksi kakao dapat dilakukan salah satunya adalah menggunakan bibit kakao yang berkualitas. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bibit sambung pucuk tanaman kakao yaitu ketersediaan hara. Untuk melengkapi dari pertumbuhan bibit tanaman kakao sambung pucuk maka diperlukan zat pengatur tumbuh alami yang diperoleh dari urin hewan ternak yaitu sapi dan kambing. Adapun tujuan penelitian yaitu menganalisis dosis pupuk organik padat yang memberikan pengaruh tertinggi pada pertumbuhan bibit tanaman kakao sambung pucuk, menganalisis pengaruh urin kambing sebagai zat pengatur tumbuh pada bibit tanaman kakao sambung pucuk, menganalisis interaksi penggunaan pupuk organik padat dan zat perangsang tumbuh urin kambing terhadap pertumbuhan tanaman kakao sambung pucuk. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial yaitu dua faktor, faktor pertama dosis pupuk organik padat (D) terdiri dari 4 taraf, yaitu: 0 gram/polybag (D_0), 100 gram/polybag (D_1), 150 gram/polybag (D_2), 200 gram/polybag (D_3). Faktor kedua pemberian urin kambing (U) yang terdiri dari empat taraf yaitu: 0% (U_0), 15% (U_1), 25% (U_2), 35 % (U_3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pemberian pupuk organik padat pada dosis 100 gram/polybag memberikan hasil pertumbuhan tinggi tanaman terbaik. Namun secara statistik tidak signifikan. Pemberian urin kambing pada konsentrasi 25% memberikan hasil yang cukup baik dalam mendukung parameter tinggi tanaman dan luas daun. Namun tidak berpengaruh signifikan terhadap semua parameter. Terdapat interaksi signifikan antara 100 g dan 25% terhadap tinggi tanaman, di mana kombinasi ini menghasilkan tinggi tanaman tertinggi (17,42 cm). Namun, interaksi ini tidak signifikan terhadap jumlah daun, diameter batang, luas daun, dan panjang akar.

Kata Kunci: *Pupuk Organik Padat, Kotoran Kambing, Urin Kambing, Kakao Sambung Pucuk*

ABSTRACT

SAVARINA UTAMI, 2122040045. Application of Solid Organic Fertilizer and Goat Urine on the Growth of Top-Grafted Cocoa Seedlings (Theobroma cacao L.). Supervised by Basri Baba and Kafrawi.

Cocoa is one of Indonesia's leading commodities, after oil palm and rubber, and contributes significantly to the country's foreign exchange earnings. One way to increase cocoa production is by using quality cocoa seedlings. One factor influencing the growth of grafted cocoa seedlings is nutrient availability. To support the growth of grafted cocoa seedlings, natural growth regulators are required, obtained from the urine of livestock, particularly cows and goats. The objectives of the research are to analyze the dose of solid organic fertilizer that has the highest effect on the growth of grafted cocoa seedlings, to analyze the effect of goat urine as a growth regulator on grafted cocoa seedlings, and to analyze the interaction between the use of solid organic fertilizer and goat urine growth stimulant on the growth of grafted cocoa plants. This research method uses a Randomized Block Design (RBD) with a factorial pattern of two factors, the first factor is the dose of solid organic fertilizer (D) consisting of 4 levels, namely: 0 grams / polybag (D0), 100 grams / polybag (D1), 150 grams / polybag (D2), 200 grams / polybag (D3). The second factor is the provision of goat urine (U) which consists of four levels, namely: 0% (U0), 15% (U1), 25% (U2), 35% (U3). The results showed that the application of solid organic fertilizer at a dose of 100 grams per polybag resulted in the best plant height growth results. However, it was not statistically significant. The application of goat urine at a concentration of 25% gave quite good results in supporting plant height and leaf area parameters. However, it did not have a significant effect on all parameters. There was a significant interaction between 100 g and 25% on plant height, where this combination produced the highest plant height (17.42 cm). However, this interaction was not significant on the number of leaves, stem diameter, leaf area, and root length.

Keywords: *Solid Organic Fertilizer, Goat Manure, Goat Urine, Top Grafted Cocoa*

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kakao merupakan salah satu komoditas unggulan Indonesia setelah tanaman sawit dan karet yang telah memberikan sumbangan devisa bagi negara, hal ini dapat dilihat dari jumlah kakao yang di ekspor sebesar 377.869 ton pada tahun 2020 dengan nilai sebesar US $ 1,244 Milyar (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2022).

Luas area kakao di Indonesia pada tahun 2022 adalah 1.476.776 ha, angka luas lahan kakao tersebut mengalami penurunan sekitar 8.33%, jika dibandingkan dengan luas area pada tahun 2018 yaitu sebesar 1.611.014 ha. Luas areal yang berkurang diikuti pula dengan penurunan produksi kakao dimana produksi kakao Indonesia pada tahun 2018 mencapai 767.280 ton dan menurun sebesar 4.56% pada tahun 2022 menjadi 732.256 ton (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2022). Penurunan produksi kakao sebagai komoditas andalan akan memperlambat pengembangan wilayah dan perekonomian Indonesia, untuk itu perlu dilakukan peningkatan produksi.

Peningkatan produksi kakao dapat dilakukan dengan menggunakan bibit kakao yang berkualitas. Bibit kakao yang berkualitas baik dapat diperoleh dengan memperhatikan faktor selama di pembibitan. Bibit kakao dapat diperbanyak secara generatif dan vegetatif. Perbanyakan vegetatif dapat digunakan untuk memperoleh bibit kakao yang relatif sama dengan induknya, menghasilkan bibit banyak dalam waktu relatif singkat, dan dapat memanfaatkan klon unggul sebagai sumber entres. Perbanyakan secara vegetatif salah satunya yaitu dengan sambung pucuk. Penggunaan bibit sambung pucuk tanaman kakao memiliki keunggulan yaitu produktivitas tinggi, perakaran kuat, dan mempunyai ketahanan terhadap hama dan penyakit. Penggunaan bibit hasil dari sambung pucuk ini dapat meningkatkan produktivitas tanaman kakao (Limbongan, 2013).

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bibit sambung pucuk tanaman kakao yaitu ketersediaan hara. kandungan unsur hara dalam tanah yang belum mencukupi dapat menghambat pertumbuhan tanaman kakao itu sendiri

sehingga perlu dilakukan pemupukan. Pemberian pupuk dilakukan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman, diharapkan pertumbuhan tanaman kakao dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik.

Pemupukan adalah usaha untuk menambah ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman pada media tanam, karena pertumbuhan dan kesehatan tanaman sangat ditentukan oleh ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Pupuk yang diberikan kepada tanaman berdasarkan sifatnya ada 2 macam, yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Penggunaan pupuk anorganik yang terus menerus secara berlebihan selain tidak ekonomis karena harganya yang cukup mahal, juga berpotensi menurunkan kesuburan tanah. Pupuk organik merupakan pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya berasal dari bahan organik seperti tumbuhan atau hewan yang telah terdekomposisi yang berfungsi untuk menambah unsur hara tanah karena pupuk organik dapat menambah unsur hara makro dan mikro pada tanah, mudah didapat, lebih ekonomis dan ramah lingkungan. Pemanfaatan pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pada dasarnya kandungan bahan organik dalam tanah dapat ditingkatkan dengan pemberian pupuk organik seperti limbah hasil pertanian yang telah dikomposkan (Merkel, 1981).

Bahan organik berupa daun kelor, kotoran hewan kambing dan arang sekam merupakan bahan organik yang lazim digunakan untuk pupuk organik. Tanaman kelor merupakan salah satu tanaman yang dapat digunakan untuk mempercepat pertumbuhan tanaman. Hal ini dikarenakan daun kelor mengandung senyawa zeatin dengan konsentrasi antara 5-200 mcg/g daun, asam askorbat, fenol 3,4%, mineral seperti Ca, K, Fe yang dapat memicu pertumbuhan tanaman (Krisnadi, 2015).

Pupuk kandang kambing mengandung (N) 0,60%, (F) 0,30% dan (K) 0,17% lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran sapi, secara itu pupuk kandang kambing bisa memperbaiki, tekstur tanah, permeabilitas tanah, stabilitas agregat tanah, distribusi ukuran pori tanah, pori drainase, pori air tersedia, dan kadar air tanah (Pranata, 2004).

Arang sekam dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah, berfungsi sebagai zeolit, dan menyimpan unsur hara dalam tanah sehingga tidak mudah tercuci oleh air dan sangat mudah dilepaskan ketika dibutuhkan atau diambil

oleh tanaman (Supriyanto, 2010). Arang sekam bersifat porous dan tidak dapat menggumpal atau memadat sehingga akar tanaman dapat tumbuh dengan baik dan sempurna. Arang sekam digunakan sebagai media tanam hidroponik dan campuran media tanam berbasis tanah. Arang sekam merupakan media tanam yang baik karena memiliki kandungan SiO252% dan unsur C 31% serta komposisi ainnya seperti Fe2O3, K2O, MgO, CaO, MnO, dan Cu dalam jumlah yang sangat sedikit. Unsur hara pada arang sekam antara lain nitrogen (N) 0,32%, phosphat (P), 0,15%, kalium (K) 0,31%, calsium (Ca) 0,96%, Fe 180 ppm, Mn 80.4 ppm, Zn 14.10 ppm dan pH 8,5-9,0. Arang sekam atau sekam bakar memiliki karakteristik yang ringan (berat jenis 0,2 kg/l), kasar sehingga sirkulasi udara tinggi, kemampuan porositas yang baik dan kemampuan menyerap air rendah (Listiana dkk, 2021).

Untuk melengkapi dari pertumbuhan bibit tanaman kakao sambung pucuk maka diperlukan zat pengatur tumbuh alami yang diperoleh dari urin hewan ternak yaitu sapi dan kambing. Kelebihan urin kambing dibanding dengan urin sapi sedikit lebih unggul, ini karena kandungan kimiawi yang terdapat dalam urin kambing telah diketahui lebih banyak, seperti kandungan Nitrogen (N), Phospat (P) dan kalium (K). Berdasarkan hasil penelitian yang telah diketahui kandungan urin kambing memiliki kadar Nitrogen (N) 36,90 - 37,31 %, Phospat (P) 16,5 - 16,8 ppm dan kalium (K) 0,67 - 1,27 %. Jumlah ini ternyata lebih dari cukup untuk mengembalikan kesuburan tanah dan tanaman secara organik, tentu dengan pengolahan serta proses fermentasi yang baik urin kambing menjadi pupuk organik cair karena alasan tersebut pertanian yang mengaplikasikan sistem organik akan mendapat manfaat yang besar dari penggunaan pupuk cair organik yang terbuat dari limbah ternak kambing (Londra, 2008).

Pemberian pupuk organik padat dan urin kambing diharapkan dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao sambung pucuk dan diharapkan adanya interaksi dari kedua bahan yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dimana kakao adalah salah satu jenis tanaman perkebunan yang sudah lama dibudidayakan dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penggunaan pupuk organik yang berbahan daun kelor, kotoran kambing dan arang sekam masih kurang pada pembibitan tanaman kakao sambung pucuk sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui dan mendapatkan dosis yang tepat.
2. Apakah penggunaan pupuk organik padat dapat mempengaruhi pertumbuhan bibit tanaman kakao sambung pucuk?
3. Apakah kandungan urin kambing sebagai zat perangsang tumbuh dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman kakao sambung pucuk?

1.3. Tujuan Penelian

Berdasarkan dari rumusan masalah penelitian yang akan dilakukan bertujuan untuk mengetahui:

1. Menganalisis dosis pupuk organik padat yang memberikan pengaruh tertinggi pada pertumbuhan bibit tanaman kakao sambung pucuk.
2. Menganalisis pengaruh urin kambing sebagai zat pengatur tumbuh pada bibit tanaman kakao sambung pucuk.
3. Menganalisis interaksi penggunaan pupuk organik padat dan zat perangsang tumbuh urin kambing terhadap pertumbuhan tanaman kakao sambung pucuk.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini memiliki manfaat yaitu:

1. Dapat mengetahui dosis pupuk organik padat yang tepat pada bibit tanaman kakao sambung pucuk.
2. Dapat mengetahui pengaruh urin kambing pada bibit tanaman kakao sambung pucuk.
3. Dapat mengetahui interaksi yang terjadi pada bibit tanaman kakao sambung pucuk yang telah di berikan pupuk organik padat dan ZPT urine kambing.

1.5. Hipotesis

1. Terdapat salah satu dosis pupuk organik padat yang memberikan pengaruh tertinggi terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao sambung pucuk.
2. Terdapat salah satu dosis urin kambing yang memberikan pengaruh tertinggi pada pertumbuhan bibit tanaman kakao sambung pucuk.
3. Terdapat interaksi antara perlakukan dosis pupuk organik padat dengan zat perangsang tumbuh urin kambing terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao sambung pucuk.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

A. Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Tanaman kakao merupakan tanaman yang digolongkan kedalam kelompok *Caulifloris*, dikarenakan tumbuhnya bunga dari batang atau cabang. Tanaman kakao merupakan satu-satunya dari 22 spesies dari genus *Theobroma*, suku dari famili *Sterculiaceae* yang cukup banyak diusahakan oleh para pekebun, baik perkebunan swasta dan perkebunan negara. Adapun Klasifikasi tanaman kakao menurut (Siregar, 2021) sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledone
Ordo : Malvales
Famili : Sterculiaceae
Genus : *Theobroma*
Spesies : *Theobroma cacao* L.

B. Morfologi Tanaman Kakao

Sistem perakaran kakao adalah akar tunggang. Pertumbuhan akar bisa sampai 8 meter kearah samping dan 15 meter ke arah bawah. Kakao yang diperbanyak secara vegetatif pada awal pertumbuhannya tidak menumbuhkan akar tunggang, melainkan akar-akar serabut yang banyak jumlahnya. Setelah dewasa tanaman tersebut akan menumbuhkan dua akar yang menyerupai akar tunggang. Sistem perakaran kakao sangat berbeda tergantung dari keadaan tanah tempat tanaman tumbuh. Pada tanah-tanah yang permukaan air tanahnya dalam, terutama pada lereng-lereng gunung, akar tunggang tumbuh panjang dan akar-akar lateral menembus sangat jauh kedalam tanah. Sebaliknya pada tanah yang permukaan air

tanahnya tinggi, akar tunggang tumbuh tidak begitu dalam dan akar lateral berkembang dekat permukaan tanah (Martono, 2015).

Kakao memiliki batang berkayu, di awal pertumbuhannya tanaman kakao yang diperbanyak dengan biji akan membentuk batang utama sebelum tumbuh cabang-cabang primer. Letak pertumbuhan cabang-cabang primer disebut jorquette, dengan ketinggian yang ideal 1,2-1,5 meter dari permukaan tanah dan jorquette ini tidak terdapat pada kakao yang diperbanyak secara vegetatif. Ditinjau dari segi pertumbuhannya, cabang-cabang pada tanaman kakao tumbuh ke arah atas dan samping. Cabang yang tumbuh ke arah atas disebut cabang Orthotrop dan cabang yang tumbuh ke arah samping disebut dengan Plagiotrop. Dari batang dan kedua jenis cabang tersebut sering ditumbuhi tunas-tunas air (Chupon) yang banyak menyerap energi, sehingga bila dibiarkan tumbuh akan mengurangi pembungaan dan pembuahan (Martono, 2015).

Tanaman kakao bersifat kauliflori, artinya bunga tumbuh dan berkembang dari bekas ketiak daun pada batang dan cabang. Tempat tumbuh bunga tersebut semakin lama semakin membesar dan menebal yang biasa disebut dengan bantalan bunga (chusion). Bunga kakao disusun oleh 5 daun kelopak yang bebas satu sama yang lain, 5 daun mahkota, 10 tangkai sari yang tersusun dalam lingkaran yang masing-masing terdiri dari 5 tangkai sari tetapi hanya 1 lingkaran yang fertile dan 5 buah daun yang bersatu. Bunga kakao berwarna putih, ungu dan kemerahan. Warna yang kuat terdapat pada benang sari dan daun mahkota. Warna bunga ini khas untuk setiap kultivar (Sahardi dan Djufry, 2015).

Buah kakao berupa buah buni yang daging bijinya sangat lunak. Kulit buah mempunyai sepuluh alur dan tebalnya 1-2 cm, bentuk, ukuran dan warna buah kakao bermacam-macam serta panjangnya sekitar 10-30 cm, umumnya ada tiga macam warna buah kakao, yaitu hijau muda sampai hijau tua, waktu muda dan menjadi kuning setelah masak, warna merah serta campuran antara merah dan hijau. Buah ini akan masak 5-6 bulan setelah terjadinya penyerbukan buah muda yang ukurannya kurang dari 10 cm disebut cherelle (pentil).

Di dalam buah, biji tersusun dalam 5 baris mengelilingi poros buah, jumlahnya beragam anatara 20-50 biji per buah. Biji kakao dilindungi oleh daging

buah (pulpa) yang berwarna putih, ketebalan daging buah bervariasi ada yang tebal dan ada yang tipis. Di sebelah daging buah terdapat kulit biji (testa) yang membungkus dua kotiledon dan embryo axis. Embryo axis berperan sebagai poros lembaga berukuran sangat kecil yang terdiri atas tiga bagian, yaitu epikotil, hipokotil, dan radikula. Biji kakao bersifat rekalsitran dan tidak memiliki masa dorman. Walaupun daging buah mengandung zat penghambat perkecambahan, terkadang biji dapat berkecambah apabila buah terlambat dipanen sehingga daging buahnya mengering (Pamungkas, 2016).

C. Syarat Tumbuh Tanaman Kakao

Ditinjau dari wilayah penanamannya, kakao ditanam pada daerah-daerah yang berada pada 10^o LU-10^o LS. Ketinggian tempat di Indonesia yang ideal untuk penanaman kakao adalah < 800 m dari permukaan laut. Distribusi curah hujan yang optimum untuk budidaya tanaman kakao adalah 1.100-3.000 mm per tahun. Curah hujan yang melebihi 4.500 mm per tahun kurang baik bagi pertumbuhan kakao. Suhu dapat mempengaruhi dalam pembentukan flush, pembungaan dan kerusakan daun. Suhu ideal bagi tanaman kakao adalah 30^o-32^oC (maksimum) dan 18^o-21^oC (minimum). Lingkungan hidup alami tanaman kakao adalah hutan hujan tropis yang di dalam pertumbuhannya membutuhkan naungan untuk mengurangi pencahayaan penuh. Pada Pembibitan sinar matahari yang terlalu banyak akan mengakibatkan lilit batang kecil, daun sempit, dan batang relatif pendek (Pamungkas, 2016).

Tanaman kakao umumnya dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah tergantung pada sifat fisik dan kimia tanahnya untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman kakao. Kemasaman tanah (pH), kadar bahan organik, unsur hara, kapasitas absorbsi dan kejenuhan basa merupakan sifat kimia yang perlu diperhatikan. PH tanah yang ideal berkisar antara 6-7,5 sedangkan sifat fisiknya yaitu yang meliputi kedalaman efektif, tinggi permukaan air tanah, drainase, srtuktur dan konsistensi tanah. Selain itu, ketinggian tempat dan kemiringan lahannya yaitu, berlereng datar sampai dengan <8%, lereng optimal dan <2%, sangat baik untuk pertanaman,sedangkan untuk kemiringan yang lebih tinggi penanaman kakao harus sejajar dengan garis kontur. Tekatur tanah yang baik untuk

tanaman kakao adalah lempung liat berpasir dengan komposisi 30-40% fraksi liat 50% pasir dan 10% debu. Tanaman kakao menghendaki solum tanah minimal 90 cm sehingga dapat mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman kakao (Rubiyo dan Siswanto, 2012).

D. Bibit Tanaman Kakao Sambung Pucuk

Sambung pucuk merupakan penggabungan batang bawah dengan batang atas dari tanaman yang berbeda sedemikian rupa menjadi penyatuan, dan kombinasi ini akan terus tumbuh membentuk tanaman baru, terjadi penyatuanini di sebabkan oleh penyatuannya kambium batang bawah dengan kambium batang atas. Pada dasarnya banyak sambung yang dapat kita gunakan tergantung dari berbagai macam tanaman yang akan kita jadikan media untuk perkembangbiakannya. Sambung pucuk adalah penyatuan pucuk (sebagai calon batang atas) dengan batang bawah sehingga terbentuk tanaman baru yang mampu saling menyesuaikan diri secara kompleks.

Teknik sambung pucuk adalah cara menyambungkan batang bawah dan batang atas agar supaya produksi lebih dipercepat dengan cara ini tanaman akan berproduksi hanya dengan jangka waktu 2 tahun, batang bawah berumur enam bulan disisakan 15 cm dan dicoget menyerupai huruf M, sedangkan batang atas dari pucuk panjang 3 cm daunnya dipangkas dan di coget menyerupai huruf V, setelah itu batang atas dimasukkan kebatang bawah lalu diikat dengan plastik lalu ditutup dengan plastik es dan diikat bagian bawahnya, hal ini dilakukan untuk mengurangi penguapan dan percepatan penyambungan jaringan sel di biarkan selama dua minggu dan dibuka dibiarkan untuk tumbuh selanjutnya selama enam bulan bibit ini biasa di tanam dilapangan (Wisahya, 2011).

Sambung pucuk adalah salah satu cara pengembangbiakan tanaman yang digunakan untuk memperoleh bibit yang unggul. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kualitas tanaman, hasil panen dan kualitas produksi dalam waktu singkat. Selain melakukan sambung pucuk untuk memperoleh bibit yang berkualitas, salah satu yang perlu diperhatikan dalam hal budidaya adalah pemberian pemanfaatan bahan organik seperti pupuk kandang sebagai penambah

nutrisi terhadap media pembibitan. Hal ini dilakukan untuk sebagai sumber hara bagi pertumbuhan tanaman.

E. Pupuk Organik

Pemupukan bertujuan untuk menambah unsur hara dalam mencukupi kebutuhan unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk organik adalah pupuk yang terbuat dari sisa – sisa makhluk hidup yang diolah melalui proses dekomposer oleh bakteri pengurai. Pupuk organik berasal dari feses hewan disebut pupuk kandang. Pupuk kandang berasal dari kandang ternak, baik berupa feses padat maupun urin ternak seperti kambing, kuda, sapi, dan ayam (Wahyudin dkk, 2015).

Kualitas tanah dapat diperbaiki dengan cara pemberian pupuk organik. Pupuk organik menjadikan keadaan struktur dan fisik tanah serta memperbaiki sifat biologi tanah dan kimia tanah. Selain itu, pupuk organik dapat menaikkan kekuatan untuk menahan air (Firmansyah, 2011). Penggunaan pupuk organik merupakan salah satu penanggulangan permasalahan dalam penggunaan pupuk kimia. Upaya pemanfaatan pupuk organik karena sifatnya yang dapat memperbaiki kondisi tanah sebab memiliki kandungan unsur hara yang lengkap. Pupuk organik terdiri dari dua jenis, yaitu pupuk organik padat dan pupuk organik cair (Ratrinia, 2014).

F. Daun Kelor

Tanaman kelor dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Capparales
Famili : Moringaceae
Famili : *Moringa*
Spesies : *Moringa oleifera* L.

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) adalah salah satu spesies dari family Moringaceae, tanaman kelor ini sering disebut dengan “Si Pohon Ajaib”. Sistem

perakarannya tunggang, daunnya berwarna hijau dan berbentuk bulat telur (oval), bunga kelor merupakan bunga biseksual (memiliki benang sari dan putik), bentuk buahnya segitiga memanjang yang disebut klentang dengan panjang buah sekitar 20-60 cm (Aminah, 2015).

Kelor merupakan tanaman yang memiliki unsur makro dan asam amino yang hampir lengkap. Ekstrak daun kelor dapat digunakan untuk mempercepat pertumbuhan tanaman secara alami. Hal ini dikarenakan daun kelor kaya akan zeatin, sitokinin, askorbat, fenolik dan mineral seperti Ca, K dan Fe yang dapat memicu pertumbuhan tanaman. Sitokinin merupakan hormon tanaman yang menginduksi pembelahan sel, pertumbuhan, dan mendorong pertumbuhan sel baru serta menunda penuaan sel. Zeatin merupakan anti oksidan kuat dengan sifat anti penuaan (Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia, 2010).

keunggulan daun kelor yaitu, Mengandung hormon pertumbuhan alami seperti sitokinin (zeatin) yang merangsang pembelahan dan pembesaran sel tanaman, Kaya unsur hara makro dan mikro (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn) yang mendukung pertumbuhan vegetatif dan generative, Meningkatkan kadar klorofil daun sehingga proses fotosintesis lebih optimal,, Memperbaiki kesuburan tanah dengan meningkatkan aktivitas mikroorganisme menguntungkan, Meningkatkan hasil dan kualitas tanaman (tinggi, jumlah daun, bobot segar, dan kering) dibandingkan tanpa perlakuan (Widyasanti dkk, 2016).

G. Kotoran Kambing

Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan. Pupuk organik memiliki fungsi kimia yang penting seperti penyediaan hara makro (nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, dan sulfur) dan mikro seperti zink, tembaga, kobalt, barium, mangan, dan besi, meskipun jumlahnya relative. Pupuk kompos kotoran kambing ialah pupuk yang berasal dari kotoran hewan ternak kambing yang mempunyai fungsi antara lain: menambah unsur hara tanaman, menambah kandungan humus dan bahan organik tanah, memperbaiki struktur tanah serta memperbaiki jasad renik tanah. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah waktu aplikasi, hal ini berkaitan

efektivitas penyerapan unsur hara oleh tanaman. Pemberian pupuk yang tidak tepat merupakan pemborosan, sebab pupuk akan terbuang percuma karena tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman pada saat itu (Wijaya dkk, 2015).

Keunggulan kotoran kambing yaitu, kaya unsur hara makro & mikro seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg) yang dibutuhkan tanaman, Memperbaiki struktur tanah sehingga tanah lebih gembur dan aerasi meningkat, Meningkatkan kapasitas menahan air dan ketersediaan unsur hara, Mendukung aktivitas mikroorganisme tanah yang bermanfaat bagi kesuburan, Ramah lingkungan & berkelanjutan, mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia (Sari dkk, 2015).

Peranan pupuk kompos kotoran kambing memiliki sifat yang tidak merusak tanah, menyediakan unsur hara makro dan mikro, berfungsi untuk meningkatkan daya menahan air, aktivitas mikrobiologi tanah, nilai kapasitas tukar kation dan memperbaiki struktur tanah. Pupuk kandang yang dapat dimanfaatkan adalah dari kotoran kambing. Kandungan hara pupuk kotoran kambing adalah kadar air 64%, bahan organik N (31%), P2O5 (0,7%) dan K2O (0,4%), CaO (0,4%) dan C/N (20-25%) (Hendri dkk, 2020).

H. Arang Sekam

Arang sekam dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah, berfungsi sebagai zeolit, dan menyimpan unsur hara dalam tanah sehingga tidak mudah tercuci oleh air dan sangat mudah dilepaskan ketika dibutuhkan atau diambil oleh tanaman (Supriyanto, 2010). Arang sekam bersifat porous dan tidak dapat menggumpal atau memadat sehingga akar tanaman dapat tumbuh dengan baik dan sempurna. Arang sekam digunakan sebagai media tanam hidroponik dan campuran media tanam berbasis tanah. Arang sekam merupakan media tanam yang baik karena memiliki kandungan SiO2 52% dan unsur C 31% serta komposisi lainnya seperti Fe2O3, K2O, MgO, CaO, MnO, dan Cu dalam jumlah yang sangat sedikit. Unsur hara pada arang sekam antara lain nitrogen (N) 0,32%, phosphat (P), 0,15%, kalium (K) 0,31%, calsium (Ca) 0,96%, Fe 180 ppm, Mn 80.4 ppm, Zn 14.10 ppm dan pH 8,5- 9,0. Arang sekam atau sekam bakar memiliki karakteristik yang ringan

(berat jenis 0,2 kg/l), kasar sehingga sirkulasi udara tinggi, kemampuan porositas yang baik dan kemampuan menyerap air rendah (Listiana dkk, 2021)**.**

Keunggulan arang sekam yaitu, menjaga kondisi tanah tetap gembur karena memiliki porositas tinggi dan ringan, Memacu pertumbuhan mikroorganisme yang berguna bagi tanaman, Mengatur pH tanah pada kondisi tertentu, Mempertahankan kelembaban, Menyuburkan tanah dan tanaman, Arang Sekam dapat dijadikan sebagai media untuk menetralisir kadar air dan mengurangi racun yang diakibatkan oleh residu pupuk kimia dan kejadian lain dalam tanah. Dengan demikian, kondisi ini mampu meminimalisir serangan penyakit tanaman yang diakibatkan kelembaban dan keracunan. **(**Dinas Pertanian Kabupaten Buleleng, 2022).

I. Urin Kambing

Pupuk organik hasil limbah kambing berupa urin dapat dijadikan sebagai pupuk organik cair. Pengolahan urin kambing menjadi pupuk cair dapat dilakukan melalui proses fermentasi. Urin yang yang dihasilkan heewan ternak sebagai hasil metabolisme tubuh memiliki nilai sangat bermanfaat yaitu kadar N dan K sangat tinggi. Selain itu, urin mudah diserap tanaman serta mengandung hormon pertumbuhan tanaman (Sarah dkk, 2016).

Urin kambing bermanfaat untuk meningkatkan produktivitas tanaman, merangsang pertumbuhan akar, batang, dan daun. Selain itu, urin kambing juga dapat menggemburkan serta menyuburkan tanah. Penyediaan hara makro meliputi nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, dan sulfur dan mikro meliputi zink, tembaga, kobalt, barium, mangan, dan besi, meskipun jumlahnya sedikit. Urin kambing juga bermanfaat untuk meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah dan dapat mengusir hama tertentu misalnya ulat potong (Sarah dkk, 2016).

Keunggulan urin kambing yaitu, mengandung hormon pertumbuhan alami seperti auksin, giberelin, dan sitokinin yang merangsang pembelahan sel, pemanjangan sel, dan pembentukan tunas, mempercepat pertumbuhan vegetatif (tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun) pada berbagai jenis tanaman, menyediakan unsur hara tambahan seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K)

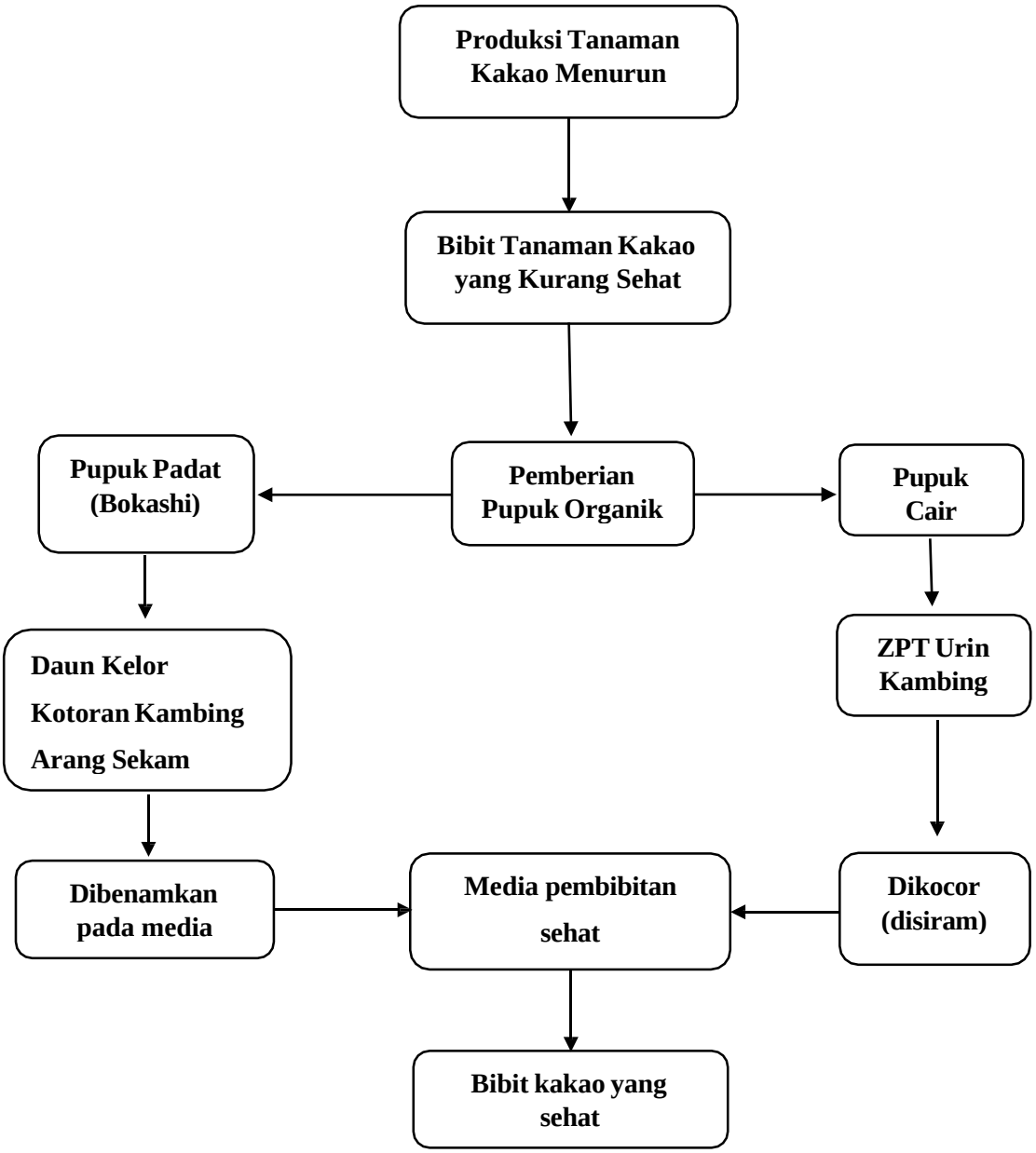
yang mendukung metabolisme tanaman, ramah lingkungan dan murah, karena berasal dari limbah ternak yang diolah (Wahyuningsih dkk, 2016).

J. Penelitian Terdahulu

a. Berdasarkan Hasil Penelitian Khoirunnisa dkk. (2020), yang berjudul Pengaruh Pemberian Dosis Bokashi Kelor Dan Rhizoctonia Binucleat (Bnr) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Vanili (*Vanilla Planifolia Andrews*), menunjukkan bahwa pemberian bokashi kelor dan BNR berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun, dan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, serta tidak berpengaruh nyata terhadap parameter panjang akar, bobot akar segar, bobot akar kering, bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman. Bobot kering tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan P3R0 seberat 5,73 g dan terendah pada perlakuan P2R1 seberat 1,23 g.
b. Berdasarkan Hasil Penelitian Sinaga dkk. (2023), yang berjudul Respon Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Pemberian Kotoran Kambing, menunjukan bahwa pemberian dosis pupuk kompos kotoran kambing mampu meningkatkan tinggi bibit, diameter batang, luas daun total, bobot kering tajuk dan bobot kering akar bibit kakao tetapi belum mampu meningkatkan jumlah daun dan rasio tajuk akar. Pemberian kompos kotoran kambing 200 g/polybag memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan bibit kakao.
c. Brdasarkan Hasil Penelitian Agus Jufriyanto dkk. (2022), yang berjudul Pengaruh Pemberian Arang Sekam Padi Pada Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.), menunjukan bahwa pemberian arang sekam padi pada tanaman kakao berpengaruh nyata dan menghasilkan pertumbuhan dengan nilai tertinggi untuk tinggi tanaman S2 (45,21 cm), diameter batang S (27,06 mm), bobot kering akar S 2 (15,18 g), bobot kering tajuk S (32,09 g) dan indeks kualitas S 2 (2,52).
d. Berdasarkan Hasil Penelitian Arum dkk. (2022), yang berjudul pengaruh jenis pupuk kandang pada media tanam dan konsentrasi zpt urine kambing terhadap pertumbuhan stek tanaman alpukat (*Persea Americana*), menunjukan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan jenis pupuk kandang pada media

tanam dan konsentrasi ZPT urine kambing terhadap pertumbuhan stek. Pemberian konsentrasi ZPT Urine kambing terbaik 25% secara mandiri memberikan pengaruh nyata terhadap waktu muncul tunas, berat basah tunas dan berat kering tunas.

2.2 Kerangka Konseptual



Gambar 2.2 Kerangka Konseptual