

**PENGARUH APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) BERBAHAN  
PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN  
BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Lusia Trisna Sasami  
NPM 2014121025**



**JURUSAN AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2024**

**PENGARUH APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) BERBAHAN  
PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN  
BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

Oleh

**LUSIA TRISNA SASAMI**

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Agroteknologi  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

## **ABSTRAK**

### **PENGARUH APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) BERBAHAN PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

**Oleh**

**LUSIA TRISNA SASAMI**

Produksi kakao di Indonesia mengalami fluktuasi atau ketidakstabilan pada dekade terakhir ini. Upaya untuk meningkatkan baik kualitas maupun kuantitas produksi kakao yaitu menggunakan bibit unggul dengan memberikan unsur hara yang cukup ke tanaman. Aplikasi pupuk organik cair (POC) pupuk kandang dengan cara dikocor menjadi salah satu cara pemberian unsur hara yang efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian POC pupuk kandang yang dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian POC terhadap pertumbuhan bibit kakao. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari Februari sampai Juni 2024 yang dilakukan di lahan pertanian Labuhan Dalam, Tanjung Senang, Bandar Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan tunggal. Perlakuan terdiri dari 7 perlakuan yang terdiri dari 0%, dan 10%, 20%, 30% POC pupuk kandang kambing dan sapi. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 21 satuan percobaan yang masing-masing terdiri dari 5 tanaman sehingga total tanaman adalah 105 tanaman. Data pengamatan diuji homogenitasnya menggunakan Uji Bartlett dan aditivitas data diuji dengan Uji Tukey. Selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Kontras Ortogonal dan secara deskriptif menggunakan standar error. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC pupuk kandang menghasilkan bobot basah tajuk dan bobot kering tajuk yang berpengaruh nyata dibandingkan tanpa pemberian POC pupuk kandang.

**Kata kunci:** Bibit Kakao, Pupuk Organik Cair, Pupuk Kandang

## **ABSTRACT**

### ***EFFECT OF APPLICATION OF MANURE BASED LIQUID ORGANIC FERTILIZER ON THE GROWTH OF COCOA SEEDLINGS (*Theobroma cacao* L.)***

***By***

***LUSIA TRISNA SASAMI***

*Cocoa production in Indonesia has experienced fluctuations or instability in the last decade. Efforts to increase both the quality and quantity of cocoa production include using superior seeds by providing sufficient nutrients to the plants. Application of liquid organic fertilizer (POC) manure by shaking is one way of providing nutrients that is effective and efficient. This research aims to determine the effect of giving POC manure compared to treatment without giving POC on the growth of cocoa seedlings. This research was carried out from February to June 2024 on agricultural land in Labuhan Dalam, Tanjung Senang, Bandar Lampung. This research used a Randomized Group Design (RAK) with a single treatment. The treatment consisted of 7 treatments consisting of 0%, and 10%, 20%, 30% POC goat and cow manure. The treatment was repeated 3 times so that there were 21 experimental units, each consisting of 5 plants so that the total plants were 105 plants. Observational data was tested for homogeneity using the Bartlett Test and data additivity was tested using the Tukey Test. Next, further tests were carried out using the Orthogonal Contrast test and descriptively using standard error. The results of the research showed that the application of POC manure resulted in a significant effect on the wet weight of the canopy and the dry weight of the canopy compared to without the application of POC manure.*

***Key words:*** *Cocoa Seeds, Liquid Fertilizer, Manure*

Judul Skripsi : **PENGARUH APLIKASI PUPUK ORGANIK  
CAIR (POC) BERBAHAN PUPUK KANDANG  
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO  
(*Theobroma cacao* L.)**

Nama Mahasiswa : **Lusia Trisna Sasami**


Nomor Pokok Mahasiswa : **2014121025**

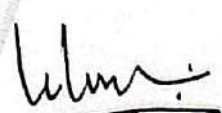
Jurusan : **Agroteknologi**

Fakultas : **Pertanian**


**MENYETUJUI:**

1. Komisi Pembimbing,

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

  
**Ir. Lestari Wibowo, M.P.**  
NIP 196208141986102001

2. Ketua Jurusan Agroteknologi,

  
**Ir. Setyo Widagdo, M.Si.**  
NIP 196812121992031004

**MENGESAHKAN**

I. Tim Penguji,

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

Sekretaris : **Ir. Lestari Wibowo, M.P.**

Penguji  
Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc.**

II. Dekan Fakultas Pertanian,

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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 20 Desember 2024

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik Cair (POC) Berbahan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.)”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 20 Desember 2024  
Yang membuat pernyataan,



**Lusia Trisna Sasami**  
2014121025

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis bernama lengkap Lusia Trisna Sasami yang dilahirkan di Sukoharjo Pringsewu pada 8 Januari 2002, merupakan anak kedua dari dua bersaudara pasangan Bapak Slamet dan Ibu Sarmini. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak - Kanak (TK) di TK Dharma Wanita pada 2008, Sekolah Dasar Negeri (SDN) 1 Bumi Dipasena Jaya pada 2014, Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 1 Rawajitu Timur pada 2017, dan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 2 Pringsewu pada 2020. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui Jalur SBMPTN pada 2020 dan memilih minat penelitian di Bidang Teknologi Perkebunan.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pura Mekar, Kecamatan Gedung Surian, Kabupaten Lampung Barat pada 2023. Selain itu, di tahun tersebut penulis juga mengikuti Magang MBKM di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten dosen Mata Kuliah Kimia Dasar pada 2022. Selama kuliah, penulis juga aktif dalam kegiatan organisasi dan bergabung dalam Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (Perma AGT) sebagai anggota Bidang Dana dan Usaha periode 2021/2022.



## PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik Cair (POC) Berbahan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.)**”.

Dengan tulus dan penuh rasa syukur kupersembahkan karya ini kepada:

- (1) Kedua orang hebat dalam hidup saya Bapak Slamet dan Ibu Sarmini yang telah yang telah memberikan doa, kasih sayang, dukungan, motivasi, dan kesabaran serta selalu menjadi penyemangat dalam mengiringi perjuangan penulis;
- (2) Saudariku Birgita Tyas Suryandari yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan, serta motivasi kepada penulis;
- (3) Almamater tercinta dan Jurusan Agroteknologi khususnya yang telah memberikan tempat penulis dalam menimba ilmu.

## **MOTTO**

“Kuatkan dan teguhkanlah hatimu, janganlah takut dan jangan gemetar karena mereka, sebab Tuhan, Allahmu, yaitu yang berjalan menyertai engkau. Ia tidak akan membiarkan engkau dan tidak akan meninggalkan engkau”

(Ulangan 31:86)

“Kuatkanlah hatimu, jangan lemah semangatmu, karena ada upah bagi usahamu”

(Tawarikh 15:7)

“Karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang”

(Amsal 23:18)

“Hendaklah kamu selalu rendah hati, lemah lembut, dan sabar, tunjukkanlah kasihmu dalam hal saling bantu”

(Efesus 4:2)

## SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya yang melimpah, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul **“Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik Cair (POC) Berbahan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.)”** sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Universitas Lampung.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih dengan segala kerendahan hati kepada berbagai pihak yang terlibat dalam keberhasilan pelaksanaan penelitian maupun dalam penyusunan skripsi ini, yaitu kepada:

- (1) Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
- (2) Bapak Ir. Setyo Widagdo, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi;
- (3) Bapak Prof. Dr. Ir. Rusdi Evizal, M.S., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan arahan, saran, nasehat, dan bimbingannya kepada penulis selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi;
- (4) Ibu Ir. Lestari Wibowo, M.P., selaku Dosen Pembimbing Pembantu sekaligus Dosen Pembimbing Akademik atas saran, nasehat, bimbingan, dan perhatian yang diberikan selama penelitian dan penulisan skripsi;
- (5) Bapak Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc., selaku Penguji atas saran, kritik, nasehat, bantuan, motivasi, dan bimbingannya;
- (6) Seluruh Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
- (7) Kedua Orang Tuaku tercinta Bapak Slamet dan Ibu Sarmini terima kasih atas doa, dukungan, motivasi, kesabaran, dan kasih sayang yang tiada

hentinya serta selalu menjadi penyemangat dalam mengiringi perjuangan penulis;

- (8) Saudariku Birgita Tyas Suryandari terima kasih atas doa dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama mengiringi perjuangan penulis;
- (9) Teman-teman seperjuangan semester akhir: Al Rifqi Arifin, Dinda Pramiswara, Fatihatul Khimasari, Deva Septia Sri Luffi, Rosdiana Putriani Dewi, Pipit Anggraini, Eunike Intan Pelangi, dan Andre Janu Wibowo terima kasih yang telah menemani dan membantu penelitian penulis;
- (10) Teman-teman seperjuangan dalam penelitian: Yashinta Ul Karimah, Talita Nur Husnina, Trisa Kartika, Eunike Vania Stephannie Barus, dan Ayunin Wamepa yang telah membantu penulis berdiskusi penelitian;
- (11) Teman-teman Agroteknologi Angkatan 2020 yang banyak memberikan semangat selama penelitian.

Penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua kebaikan yang telah diberikan dan semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi para pembaca, Amin.

Bandar Lampung, 20 Desember 2024  
Penulis,

**Lusia Trisna Sasami**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Kerangka Pemikiran.....	4
1.5 Hipotesis .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Tanaman Kakao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) .....	7
2.2 Pembibitan Kakao .....	9
2.3 Pupuk Organik Cair (POC).....	10
2.4 Pemupukan Kakao .....	12
2.5 Pupuk Kandang Kambing dan Sapi .....	13
2.6 Pembuatan POC Pupuk Kandang .....	14
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	16
3.1 Waktu dan Tempat .....	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Metode Penelitian .....	16

3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	18
3.4.1 Pembuatan POC Pupuk Kandang .....	18
3.4.2 Penyemaian .....	19
3.4.3 Penyiapan Media Tanam.....	19
3.4.4 Penanaman .....	19
3.4.5 Pemeliharaan Bibit Kakao .....	20
3.4.6 Pengaplikasian POC.....	20
3.5 Pengamatan .....	21
3.5.1 Variabel Utama .....	20
3.5.2 Variabel Pendukung.....	20
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>24</b>
4.1 Hasil .....	24
4.1.1 Tinggi Tanaman Bibit Kakao.....	25
4.1.2 Jumlah Daun .....	26
4.1.3 Diameter Batang .....	28
4.1.4 Kehijauan Daun .....	30
4.1.5 Panjang Akar.....	31
4.1.6 Bobot Basah Tajuk.....	33
4.1.7 Bobot Basah Akar .....	34
4.1.8 Bobot Kering Tajuk .....	36
4.1.9 Bobot Kering Akar.....	37
4.1.10 Kandungan POC Pupuk Kandang Kambing dan Sapi ....	39
4.1.12 Analisis Tanah Awal.....	40
4.2 Pembahasan.....	40
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>46</b>
5.1 Simpulan .....	46
5.2 Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>52</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema kerangka pemikiran .....	6
2. Tata letak penelitian .....	17
3. Pengaruh perlakuan POC pupuk kandang terhadap tinggi tanaman bibit kakao pada umur 5 mst hingga 13 mst.....	26
4. Pengaruh konsentrasi POC pupuk kandang terhadap jumlah daun tanaman bibit kakao .....	28
5. Pengaruh konsentrasi POC pupuk kandang terhadap diameter batang tanaman bibit kakao.....	30
6. Pengaruh konsentrasi POC pupuk kandang terhadap bobot basah tajuk tanaman bibit kakao .....	34
7. Pengaruh konsentrasi POC pupuk kandang terhadap bobot kering tajuk tanaman bibit kakao .....	37
8. Penyemaian benih kakao .....	97
9. Pemindahan bibit kakao ke <i>polybag</i> .....	97
10. Pemanenan POC pupuk kandang .....	97
11. Pengaplikasian POC pupuk kandang .....	97
12. Pembongkaran tanaman bibit kakao .....	98
13. Penimbangan bobot basah tajuk.....	98
14. Penimbangan bobot kering tajuk.....	98
15. Tanaman bibit kakao perlakuan K <sub>0</sub> (tanpa pemberian POC) .....	99
16. Tanaman bibit kakao perlakuan K <sub>1</sub> (aplikasi 10% POC pupuk kandang kambing) .....	99
17. Tanaman bibit kakao perlakuan K <sub>2</sub> (aplikasi 20% POC pupuk kandang kambing) .....	99
18. Tanaman bibit kakao perlakuan K <sub>3</sub> (aplikasi 30% POC pupuk kandang kambing) .....	100

19.	Tanaman bibit kakao perlakuan S <sub>1</sub> (aplikasi 10% POC pupuk kandang sapi) .....	100
20.	Tanaman bibit kakao perlakuan S <sub>2</sub> (aplikasi 20% POC pupuk kandang sapi) .....	100
21.	Tanaman bibit kakao perlakuan S <sub>3</sub> (aplikasi 30% POC pupuk kandang sapi) .....	101
22.	Hasil analisis kandungan hara pada POC pupuk kandang kambing.....	101
23.	Hasil analisis kandungan hara pada POC pupuk kandang sapi.....	101



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Koefisien Kontras Ortogonal Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao.....	18
2. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao .....	24
3. Hasil Analisis Uji Lanjut Kontras Ortogonal Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Tinggi Tanaman Bibit Kakao .....	25
4. Hasil Analisis Uji Lanjut Kontras Ortogonal Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Jumlah Daun Tanaman Bibit Kakao .....	27
5. Hasil Analisis Uji Lanjut Kontras Ortogonal Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Diameter Tanaman Bibit Kakao .....	29
6. Hasil Analisis Uji Lanjut Kontras Ortogonal Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Kehijauan Daun Tanaman Bibit Kakao .....	31
7. Hasil Analisis Uji Lanjut Kontras Ortogonal Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Panjang Akar Tanaman Bibit Kakao .....	32
8. Hasil Analisis Uji Lanjut Kontras Ortogonal Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Bobot Basah Tajuk Tanaman Bibit Kakao .....	33
9. Hasil Analisis Uji Lanjut Kontras Ortogonal Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Bobot Basah Akar Tanaman Bibit Kakao .....	35
10. Hasil Analisis Uji Lanjut Kontras Ortogonal Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Bobot Kering Tajuk Tanaman Bibit Kakao .....	37
11. Hasil Analisis Uji Lanjut Kontras Ortogonal Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Bobot Kering Akar Tanaman Bibit Kakao .....	38
12. Hasil Analisis Kandungan N, P, K POC Pupuk Kandang .....	39

13.	Hasil Analisis Tanah Awal .....	40
14.	Data Pengamatan Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Tinggi Tanaman .....	53
15.	Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Tinggi Tanaman .....	54
16.	Uji Aditivitas Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Tinggi Tanaman .....	55
17.	Data Transformasi Pengamatan Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Tinggi Tanaman.....	55
18.	Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Tinggi Tanaman (Data Transformasi).....	56
19.	Uji Aditivitas Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Tinggi Tanaman (Data Transformasi).....	57
20.	Hasil Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Tinggi Tanaman (Data Transformasi).....	57
21.	Uji Lanjut Kontras Ortogonal Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Tinggi Tanaman.....	58
22.	Data Pengamatan Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Jumlah Daun.....	59
23.	Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Jumlah Daun .....	60
24.	Uji Aditivitas Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Jumlah Daun.....	60
25.	Hasil Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Jumlah Daun.....	60
26.	Uji Lanjut Kontras Ortogonal Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Jumlah Daun .....	62
27.	Data Pengamatan Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Diameter Batang.....	63
28.	Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Diameter Batang .....	64
29.	Uji Aditivitas Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Diameter Batang.....	65
30.	Hasil Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Diameter Batang.....	65
31.	Uji Lanjut Kontras Ortogonal Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Diameter Batang .....	66
32.	Data Pengamatan Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Panjang Akar .....	67

33.	Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Panjang Akar.....	68
34.	Uji Aditivitas Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Panjang Akar .....	69
35.	Data Transformasi Pengamatan Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Panjang Akar.....	69
36.	Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Panjang Akar (Data Transformasi) .....	70
37.	Uji Aditivitas Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Panjang Akar (Data Transformasi) .....	71
38.	Hasil Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Panjang Akar (Data Transformasi) .....	71
39.	Uji Lanjut Kontras Ortogonal Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Panjang Akar.....	72
40.	Data Pengamatan Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Bobot Basah Tajuk .....	73
41.	Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Bobot Basah Tajuk.....	74
42.	Uji Aditivitas Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Bobot Basah Tajuk .....	75
43.	Data Transformasi Pengamatan Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Bobot Basah Tajuk.....	75
44.	Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Bobot Basah Tajuk (Data Transformasi).....	76
45.	Uji Aditivitas Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap variabel Bobot Basah Tajuk (Data Transformasi) .....	77
46.	Hasil Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Bobot Basah Tajuk (Data Transformasi) .....	77
47.	Uji Lanjut Kontras Ortogonal Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Bobot Basah Tajuk.....	78
48.	Data Pengamatan Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Bobot Basah Akar .....	79
49.	Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Bobot Basah Akar .....	80
50.	Uji Homogenitas Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Bobot Basah Akar .....	81
51.	Data Transformasi Pengamatan Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Bobot Basah Akar .....	81

52.	Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang Kandang terhadap Bobot Basah Akar (Data Transformasi) .....	82
53.	Uji Aditivitas Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Bobot Basah Akar (Data Transformasi) .....	83
54.	Hasil Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Bobot Basah Akar (Data Transformasi) .....	83
55.	Uji Lanjut Kontras Ortogonal Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Bobot Basah Akar .....	84
56.	Data Pengamatan Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Bobot Kering Tajuk .....	85
57.	Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Bobot Kering Tajuk .....	86
58.	Uji Aditivitas Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Bobot Kering Tajuk .....	87
59.	Hasil Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Bobot Kering Tajuk .....	87
60.	Uji Lanjut Kontras Ortogonal Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Bobot Kering Tajuk .....	88
61.	Data Pengamatan Variabel Bobot Kering Akar .....	89
62.	Uji Homogenitas Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Bobot Kering Akar .....	90
63.	Uji Aditivitas Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Bobot Kering Akar .....	91
64.	Hasil Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Bobot Kering Akar .....	91
65.	Uji Lanjut Kontras Ortogonal Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Bobot Kering Akar .....	92
66.	Data Pengamatan Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Kehijauan Daun .....	93
67.	Uji Homogenitas Ragam Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Kehijauan Daun .....	94
68.	Uji Aditivitas Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Kehijauan Daun .....	95
69.	Hasil Analisis Ragam Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Kehijauan Daun .....	95
70.	Uji Lanjut Kontras Ortogonal Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Variabel Bobot Basah Tajuk .....	96

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan di Indonesia yang memiliki peranan penting dalam perekonomian nasional. Perkebunan kakao menyediakan lapangan pekerjaan dan menjadikan sumber pendapatan bagi petani. Selain itu juga, komoditas kakao menjadi ekspor sektor perkebunan dalam menyumbangkan devisa negara dan menempati peringkat ketiga, setelah komoditas kelapa sawit dan karet. Kakao juga memiliki pasar yang cukup stabil dan harga yang relatif mahal (Nora, 2015). Raharjo (2011) menyatakan bahwa kakao di dunia terus mengalami peningkatan sehingga perluasan dan peningkatan produksi kakao harus menjadi perhatian untuk ditingkatkan, mengingat permintaan kakao juga yang terus meningkat sebesar 3% per tahun.

Luas areal dan produksi kakao di Indonesia pada dekade terakhir ini mengalami fluktuasi atau ketidakstabilan. Luas areal perkebunan kakao pada tahun 2021, mengalami penurunan sebesar 3,2% dan produksi kakao mengalami penurunan sebesar 4,5%. Berdasarkan data BPS (2022) menunjukkan bahwa luas areal tanaman kakao tahun 2020 pada perkebunan rakyat dan perkebunan besar adalah 1.508.955 hektar. Kemudian tahun 2021 mengalami penurunan menjadi 1.460.396 hektar. Selain itu juga hasil produksi tanaman kakao pada tahun 2021 sebanyak 688.210 ton lebih rendah dibandingkan pada tahun 2020 sebanyak 720.661 ton. Penurunan produksi kakao ini disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain umur tanaman yang sudah tua, rendahnya penanganan mutu biji, tingginya serangan hama dan penyakit serta rendahnya teknik budidaya (Siregar *et al.*, 2021). Menurut Triastuti *et al.* (2016), salah satu upaya untuk meningkatkan

baik kualitas maupun kuantitas produksi tanaman kakao adalah dengan memperhatikan aspek budidaya dari tanaman kakao itu sendiri, antara lain pembibitan, penyediaan media tanam, dan pemeliharaan.

Pembibitan merupakan salah satu faktor yang menunjang keberhasilan penanaman di lapangan dan hasil produksi tanaman. Pembibitan kakao memiliki peran penting dalam menghasilkan kualitas bibit yang bermutu. Salah satu upaya yang perlu dilakukan untuk mendorong pertumbuhan bibit yaitu dengan memperhatikan pemberian suplemen atau unsur hara yang cukup ke tanaman. Suplemen yang cukup dapat membantu bibit kakao tumbuh dan berkembang dengan baik sehingga hasil produksi menjadi optimal (Sugito, 2002). Pemberian suplemen dalam memenuhi kebutuhan hara tanaman dapat dilakukan dengan cara pemupukan.

Pemupukan dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk organik dan anorganik. Pemupukan dengan menggunakan pupuk anorganik merupakan pupuk yang banyak dipilih oleh petani dalam usaha memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman. Selama kurun waktu 20 tahun terakhir, terjadi kenaikan penggunaan pupuk kimia sintesis hampir 5 kali lipat, sementara kenaikan produksi hanya mencapai 50%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk anorganik sudah tidak efisien lagi. Dengan demikian penggunaan pupuk organik adalah cara alternatif untuk mengganti penggunaan pupuk kimia (Sugito, 2002). Menurut Musnamar (2007), pupuk organik juga digunakan guna mengurangi penggunaan pupuk kimia karena jika digunakan secara terus menerus akan menimbulkan dampak negatif baik ke lingkungan maupun kesehatan petani.

Pupuk organik yang berasal dari kotoran hewan ternak memiliki unsur hara yang baik. Menurut Sompotan (2013), pupuk yang berasal dari kotoran ternak mampu meningkatkan pH, kadar C-Organik, serta meningkatkan ketersediaan nitrogen, fosfor, kalium, dan unsur hara mikro bagi tanaman. Kotoran ternak yang digunakan masyarakat biasanya diaplikasikan secara langsung dari kandang ke media tanam tanpa dilakukan proses pengolahan ataupun fermentasi. Kotoran

ternak perlu dilakukan fermentasi karena didalamnya masih menyimpan banyak gas metana dan mengandung patogen yang dapat menyebabkan tanaman rentan terkena penyakit. Salah satu alternatif pengolahan kotoran hewan ternak yang dapat dilakukan yaitu diolah menjadi pupuk organik cair (POC).

Pupuk organik cair (POC) merupakan larutan hasil pengomposan yang terdiri dari bahan organik yang baik untuk tanaman. POC memiliki berbagai kelebihan antara lain dapat secara cepat mengatasi defisiensi unsur hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara dan mampu menyediakan hara secara cepat untuk tanaman (Makmur, 2018). Pada penelitian ini, POC yang digunakan berasal dari pupuk kandang kambing dan sapi. Pupuk kandang kambing dan sapi memiliki kandungan yang berbeda sehingga efek samping yang diberikan ke tanaman juga berbeda sehingga pada penelitian ini dilakukan analisis kualitas POC pupuk kandang dan konsentrasi yang paling baik digunakan untuk pertumbuhan bibit kakao.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

- (1) Apakah aplikasi POC pupuk kandang yang dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian POC berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kakao;
- (2) Apakah POC pupuk kandang jenis kambing dan sapi berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kakao;
- (3) Apakah konsentrasi POC pupuk kandang berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kakao.

## **1.3 Tujuan**

Tujuan pada penelitian ini adalah:

- (1) Mengetahui pengaruh aplikasi POC yang dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian POC terhadap pertumbuhan bibit kakao;

- (2) Mengetahui pengaruh jenis POC pupuk kandang terhadap pertumbuhan bibit kakao;
- (3) Mengetahui pengaruh konsentrasi pupuk kandang terhadap pertumbuhan bibit kakao.

#### **1.4 Kerangka Pemikiran**

Produksi kakao mengalami penurunan pada dekade terakhir ini. Penurunan produksi kakao pada dekade terakhir ini disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu kualitas bibit yang kurang optimal. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas tanaman kakao, adalah dengan memperbaiki proses pembibitan. Pembibitan memiliki peranan penting dalam menghasilkan bibit yang unggul. Penambahan unsur hara yang cukup merupakan cara untuk mempercepat pertumbuhan tanaman dan memperoleh bibit kakao yang unggul, salah satunya dengan pemberian pupuk organik cair. Pupuk organik cair yang terbuat dari pupuk kandang ternak memiliki sifat ramah lingkungan dan dapat menjadi alternatif untuk mengurangi penggunaan bahan kimia dalam pertanian.

Pupuk organik cair merupakan hasil fermentasi dari bahan organik yang baik untuk tanaman. Pupuk organik cair yang digunakan pada penelitian ini berasal dari hasil fermentasi pupuk kandang kambing dan sapi. Pupuk kandang yang berasal dari kotoran ternak umumnya masih mengandung gas metana dan patogen yang dapat menyebabkan tanaman terkena penyakit. Oleh karena itu, perlu difermentasikan terlebih dahulu untuk menghindari dampak negatif tersebut pada tanaman. Proses fermentasi ini bertujuan untuk menghilangkan gas metana dan patogen, sehingga menghasilkan POC yang aman dan dapat diaplikasikan pada bibit kakao untuk meningkatkan kualitas pertumbuhan bibit kakao (Sompotan, 2013).

Pupuk organik cair (POC) yang berasal dari kotoran hewan telah banyak digunakan oleh peneliti lainnya dan memberikan pengaruh yang baik terhadap



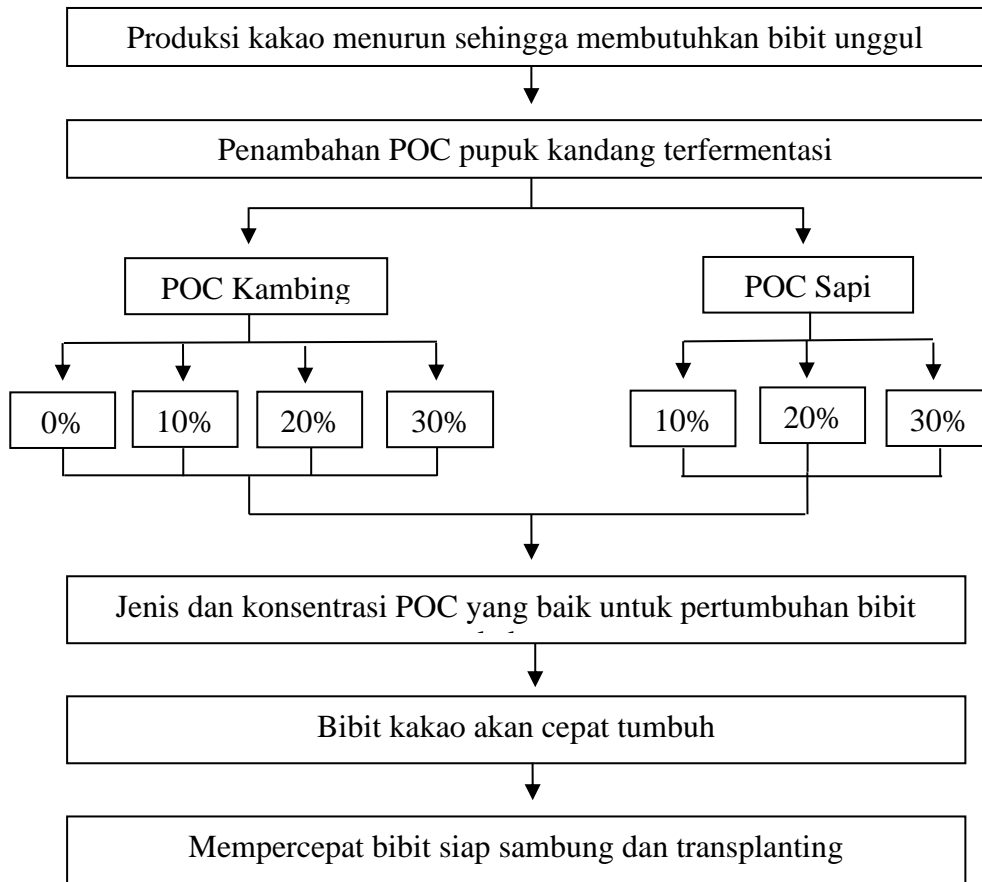
pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Ohorella (2012) menunjukkan bahwa pupuk organik cair yang berasal dari kotoran hewan sapi telah diuji cobakan pada tanaman sawi (*Brassica sinensis* L.) dengan dosis POC sebanyak 10 cc/liter yang mampu memberikan pengaruh baik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas dan berat basah tanaman. Penelitian Widiatmono (2020) juga memanfaatkan POC kotoran ternak sebagai pupuk dan berpengaruh baik dalam satu atau dua kali pemberian yang terbukti dapat meningkatkan sifat kimia tanah. Pemberian pupuk kandang cair memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kopi pada awal pengamatan dan terhadap laju tinggi tanaman pada minggu kedua.

Penelitian Safitri (2017) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik cair (POC) dari kotoran kambing dengan konsentrasi 20% memberikan hasil terbaik terhadap jumlah batang dan tinggi tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). Penelitian tersebut menggunakan konsentrasi 0%, 10%, 20%, dan 30%. Sehingga melalui penelitian ini, akan diuji pemberian POC pupuk kandang kambing dan sapi dengan konsentrasi 0%, 10%, 20%, dan 30% pada bibit kakao. Melalui penelitian ini diharapkan akan diperoleh jenis dan konsentrasi POC yang terbaik antara POC kambing dan sapi dalam mempercepat pertumbuhan bibit kakao sehingga akan diperoleh bibit unggul dan mempercepat bibit untuk siap sambung dan transplanting. Skema kerangka pemikiran pada penelitian ini dapat disajikan pada Gambar 1.

## **1.5 Hipotesis**

Hipotesis pada penelitian ini adalah:

- (1) Pemberian POC pupuk kandang berpengaruh dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kakao;
- (2) Pemberian jenis POC pupuk kandang berpengaruh dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kakao;
- (3) Terdapat konsentrasi terbaik yang meningkatkan pertumbuhan bibit kakao.



Gambar 1. Skema kerangka pemikiran.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Tanaman kakao berasal dari Benua Amerika dan kemudian menyebar ke beberapa negara termasuk Indonesia. Tanaman kakao tumbuh liar di daerah hutan belantara cekungan air di hulu Sungai Amazon dan Orinoco. Tahun 1560 tanaman kakao diperkenalkan oleh Bangsa Spanyol ke Indonesia tepatnya di Sulawesi Utara lalu menyebar ke Minahasa. Tahun 1845 tanaman kakao di Minahasa hancur akibat bencana serangan penggerek buah. Tahun 1970, budidaya kakao mendapat perhatian yang lebih luas hampir seluruh dunia dan seluruh wilayah nusantara di Indonesia sehubungan dengan diversifikasi budidaya di berbagai perkebunan besar (Khaerati, 2021).

Tanaman kakao merupakan tanaman tahunan yang tergolong dalam kelompok tanaman *Caulifloris*, yaitu tanaman yang berbunga dan berbuah pada batang dan cabang tanaman. Tinggi tanaman kakao sekitar 4-8 meter. Biji kakao diolah menjadi coklat dengan bentuk oval dengan kulit tebal. Buah kakao berbentuk lonjong dan jika matang akan berwarna kuning oranye. Daun-daun kakao berbentuk bulat memanjang dan ujung serta pangkal daun meruncing. Akar kakao termasuk akar tunggang yang pertumbuhannya dapat mencapai 8 meter (Riono, Y., 2020). Tanaman kakao dapat diklasifikasikan secara taksonomi antara lain Kerajaan Plantae, Divisi Spermatophyta, Kelas Dicotyledonae, Ordo Malvales, Famili Sterculiaceae, Genus *Theobroma*, Species *Theobroma cacao* L. (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2004).

Tanaman kakao dapat tumbuh pada garis lintang 100 LS-100 LU dan pada ketinggian 0-600 meter di atas permukaan laut. Faktor iklim yang turut

memengaruhi pertumbuhan tanaman kakao antara lain suhu udara, curah hujan, kelembaban udara, angin, serta intensitas cahaya. Suhu sangat berpengaruh terhadap pembentukan *flush*, pembungaan, serta kerusakan daun. Suhu terlalu rendah dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman kakao. Suhu terlalu tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan vegetatif tanaman yang berlebihan. Kemudian curah hujan yang ideal untuk budidaya tanaman kakao berkisar 1.500-2.500 mm/tahun pada kondisi lingkungan dengan kelembaban tinggi dan konstan, yakni 80% (Wahyudi *et al.*, 2008).

Kelembaban udara, angin dan intensitas cahaya juga berpengaruh terhadap pertumbuhan kakao. Kelembaban tinggi dapat mengimbangi proses evapotranspirasi tanaman. Keberadaan angin di areal budidaya juga harus diperhatikan, sebab angin yang bertiup kencang dapat merusak tanaman kakao. Kakao dalam pertumbuhannya membutuhkan naungan karena cahaya matahari terlalu banyak akan mengakibatkan batang kecil, daun sempit, dan batang relatif pendek (Karmawati *et al.*, 2010). Secara umum, kebutuhan cahaya yang dapat mencukupi untuk proses fotosintesis tanaman adalah sekitar 75% dari pencahayaan penuh (Wahyudi *et al.*, 2008).

Tanaman kakao dapat mencapai pertumbuhan optimal ketika ditanam pada tekstur tanah yang ideal. Tekstur tanah yang sesuai untuk tanaman kakao yaitu lempung liat berpasir dengan komposisi 30-40% fraksi liat, 50% pasir, dan 10-20% debu (Karmawati *et al.*, 2010). Pada penelitian Wahyudi *et al.* (2008) menunjukkan bahwa tekstur tanah ini dianggap memiliki peran penting dalam memengaruhi ketersediaan air dan hara tanaman, serta memberikan kondisi aerasi tanah yang baik. Selain itu, untuk mendukung pertumbuhan tanaman kakao, diperlukan bahan organik minimal sebesar 3%. Kemudian peningkatan produksi tanaman kakao dapat dicapai dengan meningkatkan kandungan bahan organik dalam rentang 3-6%. Penelitian Wahyudi *et al.* (2008) dan Karmawati *et al.* (2010) menegaskan bahwa tanaman kakao akan lebih baik tumbuh dalam kisaran pH tanah antara 6-7.

## 2.2 Pembibitan Kakao

Pembibitan merupakan salah satu faktor yang menunjang keberhasilan penanaman di lahan dan hasil produksi tanaman. Mengingat tanaman kakao mempunyai kegunaan yang beragam dalam kehidupan. Untuk itu diperlukan sarana produksi, salah satunya adalah penggunaan benih bermutu, benih kakao yang baik untuk bahan tanam adalah buah yang berasal dari pohon yang produksinya tinggi dan juga resisten terhadap hama dan penyakit. Benih kakao merupakan titik awal dari segala aktivitas pertumbuhan dan perkembangan tanaman kakao. Benih kakao dapat berasal dari buah pada batang pokok, cabang dan ranting. Biji yang digunakan sebagai benih dapat berasal dari bagian ujung, tengah dan pangkal buah, kecuali biji yang terlalu kecil. Namun, berdasarkan penelitian yang telah dilakukan letak biji bagian tengah buah memberikan pengaruh yang paling baik terhadap daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh benih kakao (Rafli, 2019).

Biji kakao yang digunakan untuk benih sebaiknya diambil dari buah bagian tengah yang masak dan sehat yang berasal dari tanaman yang telah berumur 15 tahun. Buah yang masak sempurna ditandai dengan biji berwarna kuning pada kulit buah yang berwarna hijau dan jika buah berkulit merah ditandai dengan biji berwarna jingga. Buah yang sudah matang dapat digunakan untuk dikecambahkan. Sebelum dikecambahkan benih harus dibersihkan dari *pulp* yang melekat. Bila *pulp* tidak dibersihkan dapat menyebabkan tumbuhnya jamur dan serangan semut. *Pulp* dapat dibersihkan menggunakan abu gosok. Oleh karena biji kakao tidak mempunyai masa istirahat (dormansi) maka benih harus segera dikecambahkan setelah pembersihan *pulp* (Iswahyudi, 2018).

Proses pembibitan juga harus dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan kecambah di bedeng pendederan dilakukan dengan cara menjaga kelembaban. Oleh karena itu, bedeng pendederan ditutupi dengan goni atau dapat dilakukan penyiraman sesuai kondisi media tanam. Benih kakao biasanya sudah berkecambah pada umur 4-5 hari dan pada umur 14 hari kecambah sudah bisa dipindahkan ke

*polybag* yang telah disiapkan. Pemindahan bibit ke *polybag* dilakukan apabila keping biji sudah tersembul ke atas. Pemindahan yang terlambat mengakibatkan kemungkinan terputusnya akar tunggal (Nasamsir, 2014).

Pembibitan kakao umumnya membutuhkan naungan atau tempat pembibitan. Naungan yang digunakan biasanya berupa atap yang terbuat dari plastik transparan dan ditambahkan dengan daun kelapa, daun tebu, atau alang-alang di atasnya. Selain itu juga dapat menggunakan paranet atau rumah kaca. Fungsi penggunaan naungan yaitu untuk mengurangi intensitas penyinaran dan tetesan air hujan (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2004).

Pembibitan dalam budidaya kakao sangat diperlukan agar diperoleh bahan tanam yang berkualitas. Pertumbuhan varietas bibit kakao itu sendiri dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ketersediaan air, intensitas cahaya, suhu, hara dan media tumbuh (Nasamsir, 2014). Pemeliharaan bibit kakao meliputi penyiraman, pemupukan, serta pengendalian hama atau penyakit. Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore. Tujuan penyiraman untuk menjaga kelembaban tanah yang cukup, agar pertumbuhan bibitnya kuat maka perlu dilakukan pemupukan. Jika terjadi serangan hama dan penyakit maka segera dilakukan pengendalian dengan menggunakan insektisida dan fungisida (Pusat penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2004).

### **2.3 Pupuk Organik Cair (POC)**

Pupuk organik cair adalah cairan hasil pengomposan bahan-bahan organik yang memiliki kandungan unsur hara lebih dari satu jenis. Pupuk organik cair dapat dibuat dari bahan organik yang terdapat di alam maupun dari limbah yang ada disekitar seperti limbah dapur. Selain itu juga, POC dapat dibuat menggunakan bahan yang berasal dari kotoran hewan. Pupuk ini diolah dengan cara pengomposan sehingga, tidak menimbulkan efek samping bagi lingkungan (Hadisuwito, 2012). Menurut Pratama (2020), manfaat pupuk organik cair antara

lain mampu memperbaiki struktur tanah, memacu pertumbuhan tanaman, dan memperbaiki kualitas tanaman.

Pupuk organik cair (POC) adalah pupuk organik berbentuk cair yang mengandung unsur hara berupa larutan yang sangat halus sehingga sangat mudah diserap oleh tanaman. Pupuk organik cair memiliki kandungan bahan kimia maksimal 5% dan mengandung mikroorganisme yang jarang terdapat dalam pupuk organik padat, contohnya adalah bakteri *Azotobacter* dan *Rhizobium*. Bakteri ini biasanya berperan dalam meningkatkan ketersediaan nitrogen bagi tanaman dan cenderung berkembang lebih baik dalam lingkungan cair yang lebih aerobik. Pupuk organik cair juga mengandung asam amino dan hormon seperti giberelin, sitokinin, dan IAA (Lasmini, 2017).

Pemanfaatan limbah organik memiliki banyak manfaat. Selain dapat mengurangi pencemaran lingkungan, limbah organik juga memiliki banyak kandungan yang dibutuhkan oleh tanaman serta mendukung lingkungan. Hal ini dikarenakan larutan pupuk organik cair terbuat dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan limbah hasil aktivitas manusia yang memiliki kandungan unsur hara lebih dari satu (Marjenah *et al.*, 2017). Selain itu, pupuk organik cair juga memiliki bahan pengikat, sehingga larutan pupuk yang diberikan ke substrat dapat digunakan tanaman secara langsung. Salah satu diantara jenis pupuk organik cair adalah pupuk kandang (Nur *et al.*, 2016).

Pupuk organik cair (POC) memiliki banyak manfaat untuk tanaman. Penelitian Warintan (2021) telah menerangkan beberapa manfaat dan kegunaan pupuk organik cair. Manfaatnya antara lain dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman *leguminosae*, dengan demikian POC mampu meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara. Selain itu juga, dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat. POC ini juga mampu meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, cekaman

cuaca dan serangan patogen penyebab penyakit. Selain itu juga POC mampu merangsang pertumbuhan cabang produksi, mampu meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah, dan mampu mengurangi gugurnya daun, bunga dan bakal buah.

## **2.4 Pemupukan Kakao**

Pemupukan merupakan salah satu kegiatan pemeliharaan tanaman yang berperan penting terhadap produktivitas tanaman. Pemupukan bertujuan untuk menggantikan unsur hara yang hilang dan menambah ketersediaan hara yang dibutuhkan tanaman. Pemupukan juga harus dilakukan dengan tepat agar lahan kakao tidak mengalami kemunduran, khususnya dalam hal kualitas lahan. Kemunduran kualitas lahan tersebut antara lain terjadi karena berkurangnya unsur hara didalam tanah, kerusakan fisik maupun biologis, serta semakin menipisnya ketebalan tanah (Azri, 2015).

Pemupukan tanaman kakao harus diberikan secara efisien. Efisiensi pemupukan adalah perbandingan jumlah pupuk yang diberikan dengan jumlah pupuk yang diserap oleh tanaman. Namun umumnya efisiensi pemupukan pada kakao tergolong rendah. Peningkatan efisiensi pemupukan dapat dilakukan dengan menerapkan prinsip empat T yang meliputi tepat jenis, tepat dosis, tepat cara, dan tepat waktu. Pupuk yang biasanya digunakan dalam pemupukan tanaman kakao adalah pupuk urea atau ZA sebagai sumber N, pupuk TSP sebagai sumber P, dan pupuk KCl sebagai sumber K. Selain pupuk buatan, pada tanaman kakao juga diberikan tambahan pupuk organik berupa pupuk kandang atau kompos. Meskipun tanaman membutuhkan asupan tambahan berupa pupuk buatan ataupun pupuk organik, pemberian pupuk harus tetap memperhatikan petunjuk dan dosis yang dianjurkan. Hal ini penting untuk mencegah tanaman kakao mengalami keracunan akibat kekurangan atau kelebihan dosis yang hanya akan mengganggu produktivitas tanaman kakao (Azril, 2015).



## 2.5 Pupuk Kandang Kambing dan Sapi

kotoran ternak yang berasal dari hewan kambing dan sapi telah banyak dilakukan sebagai pupuk kandang. Kotoran yang berasal dari kotoran hewan kambing memiliki kandungan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman serta kesuburan tanah, kotoran kambing sendiri mengandung unsur nitrogen, fosfor, dan kalium (Trivana, 2017). Sedangkan dalam kotoran hewan sapi terdapat kandungan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman seperti N, P, K, Mg, Ca, K, Cu, dan Zn yang manfaatnya antara lain dapat meningkatkan pembentukan klorofil daun, meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh serta meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan (Maruapey, 2015).

Kotoran kambing merupakan salah satu jenis pupuk organik yang berbahan sumber daya lokal yang mudah diaplikasikan. Potensi kotoran kambing sebagai pupuk organik sangat besar karena memiliki unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Kotoran padat kambing memiliki struktur yang keras dan lama diuraikan oleh tanah. Kotoran kambing mengandung bahan organik sebanyak 31% dengan rasio C/N 25-30%. Kotoran kambing juga memiliki kandungan unsur hara yang terdiri dari 69% H<sub>2</sub>O, 0,95% N, 0,35% P, dan 1,00% K (Putra dan Ningsi, 2019).

Kotoran sapi atau feses sapi adalah limbah hasil pencernaan sapi. Kotoran sapi memiliki warna yang bervariasi dari kehijauan hingga kehitaman, tergantung makanan yang dimakan sapi. Warna dari kotoran sapi cenderung gelap, setelah terpapar udara. Kotoran sapi juga biasanya digunakan sebagai pupuk kandang. Kandungan unsur hara dalam feses sapi bervariasi tergantung pada keadaan tingkat produksinya, macam, jumlah makanan yang dimakannya, serta individu ternak sendiri. Kandungan unsur hara dalam feses sapi antara lain nitrogen (0,29%), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0,17%), dan K<sub>2</sub>O (0,35%). Pupuk kandang berupa feses sapi hampir 100 % menyumbangkan unsur P dan K yang dikandungnya ke dalam tanah. Feses sapi lebih efektif dari pada feses unggas dalam menurunkan bobot isi tanah (Mulyatun, 2016).

## 2.6 Pembuatan POC Pupuk Kandang

Pupuk kandang yang belum terfermentasi umumnya memiliki rasio C/N yang relatif tinggi yaitu sekitar 30%, sehingga memerlukan fermentasi sebelum diaplikasikan ke tanaman, karena rasio C/N yang ideal untuk pupuk adalah di bawah 20%. Fermentasi penting untuk menurunkan rasio C/N dan meningkatkan kualitas pupuk, karena rasio yang tinggi menunjukkan kandungan karbon yang berlebih, yang dapat menghambat mikroorganisme dalam mengikat nitrogen. Oleh karena itu dengan fermentasi dapat memastikan ketersediaan unsur hara yang lebih baik bagi tanaman (Siboru, 2013). Selain itu juga, Sompotan (2013) mengatakan bahwa kotoran ternak yang berasal dari kandang perlu dilakukan fermentasi karena didalamnya masih mengandung gas metana dan patogen yang dapat menyebabkan tanaman rentan terkena penyakit.

Pembuatan POC pupuk kandang menurut Suparhun (2015), yaitu dengan cara mengaktifkan EM4 terlebih dahulu dengan memberikan penambahan gula pasir dan air. EM4 ini berfungsi untuk mempercepat proses pengomposan dan meningkatkan unsur hara POC. Bahan utama yang digunakan adalah pupuk kandang sapi yang telah dibiarkan dalam jangka waktu yang panjang karena akan lebih cocok digunakan sebagai pupuk kandang. Pengolahan pupuk kandang sapi menjadi POC dilakukan dengan cara mencampurkan kotoran sapi sebanyak 1 kg dengan air sebanyak 2 liter. Kemudian Selanjutnya menambahkan 1% senyawa EM4 aktif. Selanjutnya difermentasikan selama 14 hari. Setelah 14 hari masa fermentasi, campuran bahan disaring agar terpisah antara ampas dan cairan pupuk. Pasang label pada toples plastik yang digunakan untuk mengolah pupuk organik cair.

Pembuatan POC pupuk kandang sapi menurut Farida dan Nani (2019), yaitu dibuat dengan menggunakan campuran kotoran sapi dengan telur ayam sebagai bahan utama. Ukuran atau takaran yang diperlukan untuk membuat POC ini yaitu dengan menggunakan 5 kg pupuk kandang sapi, telur ayam 3 butir, molase dari gula pasir 1 liter, pepsin sebanyak 500 gram, dan kemudian ditambahkan air

bersih (air sumur) sebanyak 10 liter. Selanjutnya diaduk sampai tercampur secara merata. Drum ditutup rapat dengan menggunakan penutup dan difermentasikan selama 14 hari. Setelah 14 hari masa fermentasi, pupuk organik kotoran sapi siap digunakan.

Pembuatan POC pupuk kandang menurut Safitri (2017) yang menggunakan bahan utamanya adalah kotoran kambing. Pupuk kandang kambing ditimbang terlebih dahulu sebanyak 5 kg yang kemudian dihaluskan dan dimasukkan ke dalam drum plastik dan ditambahkan air sebanyak 10 liter. Kemudian EM4 10 cc, gula pasir 250 g dilarutkan dalam 1 liter air dan ditambahkan ke dalam drum plastik yang berisi kotoran kambing dan air lalu diaduk sampai merata. Selanjutnya campuran bahan ditutup dan diinkubasikan selama 14 hari. Setelah 14 hari campuran bahan disaring agar terpisah antara ampas dan cairan pupuk dan yang digunakan hanya cairan dari pupuk.

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

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

Penelitian ini dilaksanakan pada 3 Februari 2024 sampai dengan 2 Juni 2024. Penelitian ini dilakukan di Labuhan Dalam, Kecamatan Tanjung Senang, Kota Bandar Lampung.

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

Alat yang digunakan, yaitu *polybag* ukuran 8 x 25 cm, *pot tray*, cangkul, sekop, sungkup, ember, teko ukur, label, gunting, kamera, alat tulis, meteran, jangka sorong digital, oven, timbangan, amplop coklat, toples plastik, selang, botol bekas, kayu pengaduk. Bahan yang digunakan, yaitu benih kakao, pupuk kandang sapi dan kambing, EM4, gula pasir, air, tanah *subsoil*.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan tunggal. Perlakuan terdiri dari 7 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 21 satuan percobaan yang masing-masing terdiri dari 5 tanaman sehingga total seluruh tanaman adalah 105 tanaman. Selanjutnya sampel diberi label, diacak, dan disusun sesuai dengan tata letak percobaan. Tata letak percobaan penelitian ini disajikan pada Gambar 2.

Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3
K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>
K <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	K <sub>3</sub>
S <sub>2</sub>	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>
K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>
K <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	K <sub>0</sub>
S <sub>3</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>2</sub>
S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>

Gambar 2. Tata letak penelitian.

Keterangan:

K<sub>0</sub> : Kontrol (tanpa pemberian POC)

K<sub>1</sub> : Aplikasi POC pupuk kandang kambing konsentrasi 10%

K<sub>2</sub> : Aplikasi POC pupuk kandang kambing konsentrasi 20 %

K<sub>3</sub> : Aplikasi POC pupuk kandang kambing konsentrasi 30%

S<sub>1</sub> : Aplikasi POC pupuk kandang sapi konsentrasi 10%

S<sub>2</sub> : Aplikasi POC pupuk kandang sapi konsentrasi 20%

S<sub>3</sub> : Aplikasi POC pupuk kandang sapi konsentrasi 30%

Data pengamatan diuji homogenitasnya menggunakan Uji Bartlett dan aditivitas data diuji dengan Uji Tukey. Selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Kontras Ortogonal dan secara deskriptif menggunakan standar error. Koefisien kontras ortogonal pengaruh pemberian Pupuk Organik Cair (POC) pupuk kandang terhadap pertumbuhan bibit kakao telah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Koefisien Kontras Ortogonal Pengaruh Aplikasi POC Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao

Kontras	Perbandingan	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
C <sub>1</sub>	Tanpa pemberian POC vs Pemberian POC	-6	1	1	1	1	1	1
C <sub>2</sub>	K <sub>1</sub> ,K <sub>2</sub> ,K <sub>3</sub> (POC kambing) vs S <sub>1</sub> ,S <sub>2</sub> ,S <sub>3</sub> (POC sapi)	0	-1	-1	-1	1	1	1
C <sub>3</sub>	K <sub>1</sub> vs K <sub>2</sub> , K <sub>3</sub>	0	-2	1	1	0	0	0
C <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> vs K <sub>3</sub>	0	0	-1	1	0	0	0
C <sub>5</sub>	S <sub>1</sub> vs S <sub>2</sub> , S <sub>3</sub>	0	0	0	0	-2	1	1
C <sub>6</sub>	S <sub>2</sub> vs S <sub>3</sub>	0	0	0	0	0	-1	1

Keterangan:

C : Kontras

K<sub>0</sub> : Kontrol (tanpa pemberian POC)

K<sub>1</sub> : Aplikasi POC pupuk kandang kambing konsentrasi 10%

K<sub>2</sub> : Aplikasi POC pupuk kandang kambing konsentrasi 20 %

K<sub>3</sub> : Aplikasi POC pupuk kandang kambing konsentrasi 30%

S<sub>1</sub> : Aplikasi POC pupuk kandang sapi konsentrasi 10%

S<sub>2</sub> : Aplikasi POC pupuk kandang sapi konsentrasi 20%

S<sub>3</sub> : Aplikasi POC pupuk kandang sapi konsentrasi 30%

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan, antara lain: pembuatan POC pupuk kandang, penyemaian, penyiapan media tanam, penanaman, pemeliharaan bibit kakao, dan pengaplikasian POC.

#### 3.4.1 Pembuatan POC Pupuk Kandang

Pembuatan pupuk organik cair (POC) pupuk kandang dibuat berdasarkan metode dari Safitri (2017). Pembuatan POC pupuk kandang ini menggunakan bahan pendukung antara lain EM4, gula pasir, dan air. Langkah pertama dalam pembuatan POC pupuk kandang ini yaitu dengan membersihkan pupuk kandang dari sampah yang tercampur. Kemudian ditimbang sebanyak 5 kg dan di haluskan. Langkah selanjutnya dimasukan ke dalam toples besar lalu beri air

sebanyak 10 L. Kemudian ditambahkan 10 ml EM4 dan tambahkan larutan gula pasir sebanyak 25% yaitu 250 g didalam 1 liter air, kemudian aduk hingga rata. Setelah itu toples ditutup dengan kondisi telah dihubungkan menggunakan selang ke botol berisi air dan diinkubasi selama 14 hari. Setelah masa inkubasi selesai campuran bahan disaring agar terpisah antara ampas dan cairan pupuk. Cairan ini yang akan diaplikasikan ke tanaman yang disebut POC. Pupuk organik cair yang sudah matang ditandai dengan warna yang gelap, tidak memiliki bau dan saat diuji mengandung rasio C/N 15-25.

### **3.4.2 Penyemaian**

Benih kakao yang digunakan adalah MCC 02. Proses pembersihan biji menggunakan abu gosok bertujuan untuk mempercepat perkecambahan. Kemudian biji yang sudah bersih ditanam dalam *pot tray* berisi pasir. Penyemaian benih kakao dilakukan selama 14 hari.

### **3.4.3 Penyiapan Media Tanam**

Media tanam yang digunakan pada penelitian ini yaitu tanah *subsoil*. Tanah dimasukkan ke *polybag* yang berukuran 25 x 8 cm. Kemudian setiap *polybag* diberi label sesuai dengan perlakuan dan ulangan untuk mempermudah melakukan pelacakan perlakuan.

### **3.4.4 Penanaman**

Penanaman dilakukan saat bibit sudah berumur 14 hari kemudian dipilih bibit yang tumbuh baik dan bibit seragam. Penanaman dilakukan dengan cara memindahkan bibit kakao dari *pot tray* ke dalam *polybag* yang telah berisi tanah. Bibit ditanam pada lubang yang telah dibuat dalam setiap *polybag* lalu lubang ditutup dengan tanah. Setiap *polybag* ditanami satu bibit kakao. Kemudian setelah pindah tanam, bibit kakao disusun dan disiram setiap *polybag*. Lalu tanaman yang telah tersusun rapi ditutupi dengan sungkupan besar yang dibuat

dari plastik sebagai naungan agar tanaman tidak terkena cahaya matahari langsung dan meminimalisir terhindar dari ancaman seperti hama, air hujan yang lebat serta angin yang kuat.

#### **3.4.5 Pemeliharaan Bibit Kakao**

Pemeliharaan tanaman kakao dilakukan dengan cara penyiraman, penyiangan, pemantauan. Penyiraman dilakukan sebanyak 1 kali sehari atau menyesuaikan kebutuhan dan kondisi tanaman. Penyiangan dilakukan secara manual yaitu mencabut gulma yang tumbuh di sekitaran *polybag*. Pemantauan atau monitoring dilakukan setiap hari untuk mencegah terjadinya kerusakan akibat gangguan dari luar seperti hama dan penyakit, serta faktor lainnya. Bibit kakao yang terserang hama ulat dilakukan pengendalian dengan menggunakan insektisida.

#### **3.4.6 Pengaplikasian POC**

Aplikasi POC diberikan dengan cara dikocor sesuai dengan konsentrasi pada setiap satuan percobaan. Pemberian POC ini dilakukan pada saat bibit kakao berumur 2 sampai 4 bulan dan diaplikasikan sebanyak 1 kali dalam seminggu. POC diaplikasikan pada pagi atau sore hari dengan volume kocor yang disesuaikan dengan hasil kalibrasi. Hasil kalibrasi pada tanah yang cukup basah memiliki volume 100 ml pada setiap *polybag*. Pengenceran dilakukan dengan cara konsentrasi 10% diambil 100 ml dari larutan stok kemudian ditambahkan air bersih hingga 1 liter, lalu diambil kembali 50 ml dari larutan stok kemudian diencerkan hingga 500 ml, sehingga total volume menjadi 1,5 liter yang aplikasikan ke 15 *polybag* dengan volume 100 ml/*polybag*. Kemudian pada konsentrasi 20% diambil 200 ml dari larutan stok kemudian ditambahkan air bersih hingga 1 liter, lalu diambil kembali 100 ml dari larutan stok kemudian diencerkan hingga 500 ml, sehingga total volume menjadi 1,5 liter yang aplikasikan ke 15 *polybag* dengan volume 100 ml/*polybag*. Kemudian konsentrasi 30% diambil 300 ml dari larutan stok kemudian ditambahkan air bersih hingga 1 liter, lalu diambil kembali 150 ml dari larutan stok kemudian diencerkan hingga



500 ml, sehingga total volume menjadi 1,5 liter yang aplikasikan ke 15 *polybag* dengan volume 100 ml/*polybag*.

### **3.5 Pengamatan**

Penelitian ini terdiri dari dua macam variabel pengamatan, yaitu variabel utama dan variabel pendukung.

#### **3.5.1 Variabel Utama**

Variabel utama pada penelitian ini meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, kehijauan daun, panjang akar, bobot basah tajuk, bobot basah akar, bobot kering akar, dan bobot kering akar.

##### **3.5.1.1 Tinggi Tanaman**

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran dengan cara mengukur tanaman dari pangkal batang/leher akar sampai titik tumbuh pada tanaman sampel. Variabel ini diamati setiap 2 minggu sekali.

##### **3.5.1.2 Jumlah Daun**

Jumlah daun diamati dengan penambahan jumlah daun mulai dari pengamatan awal pengaplikasian POC hingga akhir penelitian. Variabel ini diamati setiap 2 minggu sekali.

##### **3.5.1.3 Diameter Batang**

Diameter batang diamati dari pengamatan awal pengaplikasian POC hingga akhir penelitian dengan menggunakan jangka sorong. Pengukuran dilakukan dengan ketinggian 1 cm dari permukaan tanah. Variabel ini diamati setiap 2 minggu sekali.

#### 3.5.1.4 Panjang Akar

Panjang akar diamati pada akhir penelitian dengan mengukur pangkal akar hingga ujung akar dengan menggunakan meteran.

#### 3.5.1.5 Kehijauan Daun

Warna daun diamati di akhir penelitian sebelum pembongkaran bibit. Daun yang diamati adalah daun bagian tengah. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan aplikasi *colour meter*.

#### 3.5.1.6 Bobot Basah Tajuk

Bobot basah tajuk diamati pada akhir penelitian dengan memisahkan tajuk dengan akar menggunakan gunting kemudian ditimbang. Bobot basah tajuk yang ditimbang adalah berumur 4 bulan.

#### 3.5.1.7 Bobot Kering Tajuk

Bobot kering tajuk diamati pada akhir penelitian dengan memisahkan tajuk dengan akar menggunakan gunting lalu dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 70 °C selama 2 × 24 jam, kemudian ditimbang.

#### 3.5.1.8 Bobot Basah Akar

Bobot basah akar diamati pada akhir penelitian dengan memisahkan tajuk dengan akar menggunakan gunting kemudian ditimbang. Bobot basah akar yang ditimbang adalah berumur 4 bulan.

#### 3.5.1.9 Bobot Kering Akar

Bobot kering akar diamati pada akhir penelitian dengan cara memisahkan tajuk dengan akar menggunakan gunting lalu dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 70 °C selama 2 × 24 jam, kemudian ditimbang.

### 3.5.2 Variabel Pendukung

Variabel pendukung yang diamati pada penelitian ini meliputi analisis kandungan hara pada POC pupuk kandang dan media tanah awal yang digunakan.

#### 3.5.2.1 Kandungan POC Pupuk Kandang

Analisis dilakukan di Laboratorium Penguji Badan Penerapan Standar Instrumen (BPSIP) Lampung untuk mengetahui karakteristik sifat kimia pada POC pupuk kandang kambing dan sapi, yang meliputi pH, C-organik, C/N rasio, dan kandungan hara yaitu N, P, dan K.

#### 3.5.2.2 Analisis Kandungan N, P, K Tanah Awal

Analisis tanah awal dilakukan di Laboratorium Penguji Badan Penerapan Standar Instrumen (BPSIP) Lampung untuk mengetahui kandungan hara N, P, K yang ada dalam tanah yang digunakan sebagai media tanamnya.

## **V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Simpulan**

Simpulan dari penelitian ini adalah:

- (1) Aplikasi POC pupuk kandang berpengaruh nyata dan memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian POC terhadap variabel bobot basah tajuk dan bobot kering tajuk, namun tidak berpengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, kehijauan daun, panjang akar, bobot basah akar, dan bobot kering akar;
- (2) POC pupuk kandang jenis kambing dan sapi, keduanya tidak berpengaruh nyata dan tidak menunjukkan adanya perbedaan terhadap semua variabel pengamatan yang artinya pengaruh yang diberikan ke tanaman itu sama;
- (3) Aplikasi POC pupuk kandang konsentrasi 10%-30% mampu meningkatkan bobot kering tajuk bibit kakao dan beda nyata antarkonsentrasi tersebut.

### **5.2 Saran**

Saran dari penelitian yang telah dilakukan untuk peneliti selanjutnya yaitu dapat menambahkan bahan baku POC untuk meningkatkan kandungan unsur hara dalam POC yang diketahui memiliki kandungan hara N atau protein serta unsur hara yang tinggi dan memperpanjang waktu fermentasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, P. 2018. Pengaruh pemberian senyawa KNO<sub>3</sub> (kalium nitrat) terhadap pertumbuhan kecambah sorgum (*Sorghum bicolor (L.) Moench*). *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*. 5(1): 37-42.
- Azri. 2015. Pengaruh pemupukan terhadap pertumbuhan dan buah tanaman kakao. *Agros*. 17(2): 222-227.
- Badan Pusat Statistik. 2022. *Statistik Kakao Indonesia 2021*. Direktorat Statistik Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan. Jakarta. 88 hlm.
- Duaja, M. D. 2012. Pengaruh bahan dan dosis kompos cair terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa sp.*). *Bioplantae*. 1(1): 10-18.
- Farida, F., dan Rohaeni, N. 2019. Aplikasi pupuk organik cair kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terong gelatik (*Solanum melongena L.*). *Jurnal Magrobis*. 19(1): 1-8.
- Hadisuwito, S. 2012. *Membuat Pupuk Organik Cair*. Agromedia. Jakarta. 80 hlm.
- Hartatik, W., Subiksa, I. G. M., dan Dariah, A. 2011. *Sifat Kimia dan Fisik Tanah Gambut pada Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan*. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 45 hlm.
- Hidayat, T. C., Simangunsong, G., Eka, L., dan Iman, Y. H. 2007. Pemanfaatan berbagai limbah pertanian untuk pembenah media tanam bibit kelapa sawit. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*. 15(2): 185-193.
- Iswahyudi, Syukri, dan Ulfia. 2018. Pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao L*) pada media tanah *subsoil* yang diberikan biochar dan pupuk organik granul. *Agrosamudra*. 5(2): 15-24.
- Karmawati, E., Mahmud, Z., Syakir, M., Munarso, J., Ardana, K., dan Rubiyo, D. 2010. *Budidaya dan Pascapanen Kakao*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. 92 hlm.
- Khaerati, R., Ikawati, K., dan Nurlaela. 2021. The effect of adoption of frequent harvesting, pruning, sanitation and fertilization on increasing cocoa product. *International Journal of Agriculture and Business*. 2(1): 19-25.

- Lasmini, Sri, A., Wahyudi, I., Nasir, B., dan Rosmini. 2017. Pertumbuhan dan hasil bawang merah lembah palu pada berbagai dosis pupuk organik cair biokultur urin sapi. *Agroland*. 24(3):199–207.
- Makmur. 2018. Respon pemberian berbagai dosis pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan perkembangan cabai merah. *Jurnal Galung Tropika*, 7:(1). 1–10.
- Marjenah, Wawan, K., Ida, N., Keren, H. M. S., dan Retno, P. E. 2017. Pemanfaatan limbah kulit buah-buahan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair. *Jurnal Hutan Tropika*. 1(2): 120-127.
- Maruapey, A. 2015. Pengaruh pupuk organik limbah biogas cair kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata sturt*). *Jurnal Agroforestri*. 10(3): 191-200.
- Mulyatun. 2016. Sumber energi terbarukan dan pupuk organik dari limbah kotoran sapi. *Jurnal Pemikiran Agama untuk Pemberdayaan*. 16(1): 191-214.
- Musnamar, E. I. 2007. *Pupuk Organik Padat Pembuatan dan Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta. 70 hlm.
- Nangaro, R. A., Zetly, E., dan Titah, T. 2020. Analisis kandungan bahan organik tanah di kebun tradisional desa sereh kabupaten kepulauan talaud. *In Cocos*. 12(4): 1-17.
- Nasamsir. 2014. Respons pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao L.*) terhadap aplikasi pupuk organik cair pada jenis aksesori buah kakao yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. 14(3): 92-100.
- Nathania, B., Sukewijaya, I.M., dan Sutari, N.W.S. 2012. Pengaruh aplikasi biourin gajah terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica juncea L.*). *E-Jurnal Agro-teknologi Tropika*. 1(1): 72-85.
- Nora, M., Nurbaiti, A., dan Iin, S. A. 2015. Pengaruh komposisi media tanam terhadap pembibitan tanaman kakao (*Theobroma cacao L.*) di *polybag*. *Klorofil*. 10(2): 90-92.
- Nur, T., Noor, A. R., dan Elma, M. 2016. Pembuatan pupuk organik cair dari sampah organik rumah tangga dengan bioaktivator EM4 (*effective microorganisms*). *Konversi*. 5(2): 44-51.
- Nuryani, E., Haryono, G., dan Historiawati. 2019. Pengaruh dosis dan saat pemberian pupuk p terhadap hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) tipe tegak. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*. 4(2): 14-17.

- Ohorella, Z. 2012. Pengaruh dosis pupuk organik cair kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau (*Brassica sinensis* L.). *Jurnal Agroforestri*. 7(1): 43-49.
- Permentan No.70. 2011. *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia/SR.140/10/2011 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati Dan Pembenh Tanah*. Permentan. 109 hlm.
- Pratama, dan Trianto. 2020. *Membuat Pupuk Organik Cair dengan Mudah*. Elex Media Komputindo. Jakarta. 72 hlm.
- Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao Indonesia. 2004. *Panduan Lengkap Budidaya Kakao*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 328 hlm.
- Putra, Bela, dan Setia Ningsi. 2019. Peranan pupuk kotoran kambing terhadap tinggi tanaman jumlah daun lebar dan luas daun total *Pennisitum purpureum* cv. *Mott. Stock Peternakan*. 2(2): 11-24.
- Putra, I., A., dan Hamidah, H. 2018. Kajian antagonisme hara k, ca dan mg pada tanah inceptisol yang diaplikasi pupuk kandang dolomit dan pupuk KCL terhadap pertumbuhan jagung manis (*Zea mays saccharata* L.). *Journal of Islamic Science and Technology*. 4(1): 23-44.
- Putri, R. S., dan Arthur, G. P. 2021. Penggunaan kompos *chromolaena odorata* untuk meningkatkan kalium tanah. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*. 1(1): 15-17.
- 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.
- Raharjo. 2011. *Menghasilkan Benih dan Bibit Kakao Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta. 138 hlm.
- Safitri, Adhis, D., Riza, L., dan Rahmawati. 2017. Aplikasi pupuk organik cair kotoran kambing difermentasikan dengan em4 terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescents* l.) var . bara. *Jurnal Protoboint*. 6(3): 182-87.
- Salawangi, A. C., Lengkong, J., dan Kaunang, D. 2020. Kajian porositas tanah lempung berpasir dan lempung berliat yang ditanami jagung dengan pemberian. *In Cocos*. 12(1): 1-9.
- Siboru, E.S., Surya, E., dan Herlina, N. 2013. Pembuatan. pupuk cair dan biogas dari campuran limbah sayuran. *Jurnal Teknik Kimia*. 2(3): 40-43.

- Simbolon, S. D. H., dan Nur, M. 2018. Pengaruh kepekatan nutrisi dan berbagai media tanam pada pertumbuhan serta produksi bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) dengan hidroponik nft. *Dinamika Pertanian*. 34(2): 175-184.
- Siregar, T. H. S., Riyadi, S., dan Nuraeni, L. 2021. *Panduan Praktis Budidaya Kakao*. Penebar Swadaya. Jakarta. 162 hlm.
- Sitorus, U. K. P., Balonggu, S., dan Nini, R. 2014. respons pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao, L.*) terhadap pemberian abu boiler dan pupuk urea pada media pembibitan. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2(3): 1021 - 1029.
- Sompotan, S. 2013. Hasil tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) terhadap pemupukan organik dan anorganik. *Geosains*. 2(1): 14-17.
- Sugito, Y. 2002. *Pembangunan Pertanian Berkelanjutan di Indonesia: Prospek dan Permasalahannya*. Prosiding Lokakarya Nasional Pertanian Organik. Malang. 15 hlm.
- Sumarni, E., Priswanto, dan Irayani, Z. 2022. Application of electrical conductivity (ec) for some potato varieties in the aeroponically seed production with root zone cooling and evaporative cooling in tropical lowlands. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 11(2): 184-194.
- Suparhun, S., Muhammad, A., dan Yohanis, T. 2015. Pengaruh pupuk organik dan poc dari kotoran kambing terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea L.*). *Agrotekbis*. 3(5): 602-611.
- Riono, Y. 2020. Pertumbuhan bibit kakao (*teobroma cacao l*) dengan berbagai pemberian dosis serbuk gergaji pada varietas (bundo-f1) di tanah gambut. *Jurnal Ilmiah Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Indragiri Hilir*. 6(3): 163-171.
- Triastuti, F., Wardati, dan Yulia, A. E. 2016. Pengaruh pupuk kascing dan pupuk npk terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao l.*). effect. *jom faperta*. 3(1): 1-13.
- Trivana, L., Adhitya, Y. D., dan Alfred, P.M. 2017. Optimalisasi waktu pengomposan pupuk kandang dari kotoran kambing dan debu sabut kelapa dengan bioaktivator em4. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. 9(1): 16-24.
- Wahyudi, T., Pangabean, T. R., dan Pujiyanto. 2008. *Panduan Lengkap Kakao Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadaya. 363 hlm.



- Warintan, S. E., Purwaningsih, Angelina, T., dan Noviyanti. 2021. Pupuk organik cair berbahan dasar limbah ternak untuk tanaman sayuran. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 5(6): 1465-1471.
- Widiatmono, B. R., Novia, L., dan Cahya, S. 2020. The effects of livestock's manure utilization as fertilizer on coffee plant's growth. *Advances in Food Science, Sustainable Agriculture and Agroindustrial Engineering*. 3(2): 53-67.
- Wijiyanti, P., Hastuti, E. D., dan Haryanti, S. 2019. Pengaruh masa inkubasi pupuk dari air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 4(1): 21-28.
- Wijaksono, R. A., Rijadi, S., dan Bambang, U. 2016. Pengaruh lama fermentasi pada kualitas pupuk kandang kambing. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*. 4(2): 88-96
- Yelli, F., Ria, M., Kus, H., dan Sri, R. 2022. Aplikasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi tomat rampai (*lycopersicon pimpinellifolium*). *Jurnal Agrotek Tropika*. 10(4): 593-599.