



**PENGARUH LETAK BIJI PADA BUAH DAN PEMBERIAN  
POC KEONG MAS TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT  
KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**NAMA : MUHAMMAD IBNU  
NPM : 1613010119  
PRODI : AGROTEKNOLOGI**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
MEDAN  
2020**

**PENGARUH LETAK BIJI PADA BUAH DAN PEMBERIAN POC KEONG  
MAS TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

**SKRIPSI**

Oleh:

NAMA : MUHAMMAD IBNU  
NPM : 1613010119  
PRODI : AGROTEKNOLOGI

**Skripsi Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana Pertanian Pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains Dan  
Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi**

**Disetujui Oleh  
Komisi Pembimbing**

  
**(Ir. Marahadi Siregar, MP)**  
Pembimbing I

  
**(Ir. Sulardi, MM)**  
Pembimbing II

  
**(Hamdan, ST., MT)**  
Dekan

  
**(Ir. Marahadi Siregar, MP)**  
Ketua Program Studi

**Lulus Tanggal : 19 Agustus 2020**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Ibnu

NPM : 1613010119

Program Studi : Agroteknologi

Judul Skripsi : Pengaruh Letak Biji Pada Buah dan Pemberian POC  
Keong Mas Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao  
(*Theobroma cacao* L)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan hasil dari plagiat.
2. Memberi izin hak bebas royalti/ Non-Eksekutif kepada Universitas Pembangunan Panca Budi untuk menyimpan, mengalih-media/ formatkan, mengelola, mendistribusikan dan mempublikasikan karya skripsi saya melalui internet atau media lain bagi kepentingan akademis.

Pernyataan ini saya buat dengan tanggung jawab dan saya bersedia menerima konsekuensi apapun sesuai aturan yang berlaku apabila dikemudian hari diketahui pernyataan ini tidak benar.



Hormat Saya

Muhammad Ibnu



# UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

## FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp. (061) 8471983 Fax. (061) 4514808 PO.BOX 1099  
Medan-Indonesia. Email : fakultas\_pertanian@unpab.pancabudi.org

### LEMBAR KONSULTASI JUDUL PENELITIAN/TUGAS AKHIR

NAMA : Muhammad Ibnu  
 N.P.M : 1613010119  
 PROGDI : Agroteknologi  
 MINAT : Agronomi  
 KOMODITI/OBJEK : Kakao  
 DOSEN PEMBIMBING I : Ir. Marahadi Siregar, MP  
 DOSEN PEMBIMBING II : Ir. Sulardi, MM

NO	JUDUL PENELITIAN*	KETERANGAN	Paraf Dosen Pembimbing
1	Pengaruh Letak Biji Pada Buah dan Pemberian POC Keong Mas Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao ( <i>Theobroma cacao</i> L.)	Ace	
	Pengaruh Letak Biji Pada Buah dan Pemberian POC Estrak Tauge Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao ( <i>Theobroma cacao</i> L.)		
	Uji Letak Buah Pada Pohon dan Interval Pemberian Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao ( <i>Theobroma cacao</i> L.)		

Judul Penelitian ini ditentukan berdasarkan hasil konsultasi mahasiswa dengan kedua Dosen Pembimbing yang ditunjuk sesuai dengan kompetensi minat penelitian mahasiswa yang bersangkutan. Dosen Pembimbing mengisi 3 calon judul penelitian kedalam kolom diatas.

*\* Untuk diketahui bahwasannya judul penelitian mengenai pengaruh pupuk dan hormon tidak lagi diperbolehkan dikarenakan untuk meningkatkan wawasan mahasiswa dan menghindari plagiarisme*

Medan, Oktober 2019

Diketahui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Marahadi Siregar, MP

Dosen Pembimbing II

Ir. Sulardi, MM



# UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO.BOX : 1099 MEDAN

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI ARSITEKTUR	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI PETERNAKAN	(TERAKREDITASI)

## PERMOHONAN PRA PENGAJUAN TESIS / SKRIPSI / TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : MUHAMMAD IBNU  
 Tempat/Tgl. Lahir : SENDANG REJO / 09 Desember 1996  
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1613010119  
 Program Studi : Agroteknologi  
 Konsentrasi : Agronomi  
 Jumlah Kredit yang telah dicapai : 110 SKS, IPK 2.65  
 Dengan ini mengajukan judul skripsi sesuai dengan bidang ilmu, dengan judul:

No.	Judul	Persetujuan
1	Pengaruh Letak Biji pada Buah dan Pemberian POC Keong Mas Terhadap Pertumbuhan Bibit kakao (Theobroma cacao L.)	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Pengaruh Letak Biji pada Buah dan Pemberian ekstrak tauge Terhadap Pertumbuhan Bibit kakao (Theobroma cacao L.)	<input type="checkbox"/>
3	Uji Letak Buah pada Pohon dan Pemberian air kelapa Terhadap Pertumbuhan Bibit kakao (Theobroma cacao L.)	<input type="checkbox"/>

Medan, 20 November 2019

Pemohon,

( Muhammad Ibnu )

Tanggal : .....

Disetujui oleh :  
Dosen Pembimbing I :

( I. Merhad ) Siregar.MM

Tanggal : .....

Disetujui oleh:  
Dosen Pembimbing II :

( Ir. Suardi ) MM

No. Dokumen: FM-UPBM-18-01	Revisi: 0	Tgl. Eff: 22 Oktober 2018
----------------------------	-----------	---------------------------



# UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO.BOX : 1099 MEDAN

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI ARSITEKTUR	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI PETERNAKAN	(TERAKREDITASI)

## PERMOHONAN JUDUL TESIS / SKRIPSI / TUGAS AKHIR\*

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : MUHAMMAD IBNU  
 Tempat/Tgl. Lahir : SENDANG REJO / 09 Desember 1996  
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1613010119  
 Program Studi : Agroteknologi  
 Konsentrasi : Agronomi  
 Jumlah Kredit yang telah dicapai : 110 SKS, IPK 2,65  
 Nomor Hp : 085362714966  
 Dengan ini mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut :

### Judul

Pengaruh Letak Biji Pada Buah dan Pemberian POC Keong Mas Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Ditandatangani dan Disetujui oleh Dosen Jika Ada Perubahan Judul

Yang Tidak Perlu

( Ir. Brijandi Alamasyah, M.T., Ph.D. )

Medan, 21 November 2019

Pemohon,

( Muhammad Ibnu )

Tanggal : 21 November 2019

Disahkan oleh :

( Sri Shindi Indira, S.T., M.Sc. )

Tanggal : 21 November 2019

Disetujui oleh :  
 Dosen Pembimbing I :

( Ir. Marahadi Siregar, MP )

Tanggal : 21 November 2019

Disetujui oleh :

Ka. Prodi Agroteknologi

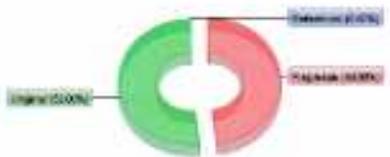
( Ir. Marahadi Siregar, MP )

Tanggal : 21 November 2019

Disetujui oleh :  
 Dosen Pembimbing II :

( Ir. Sulardi, MM )

MUHAMMAD IBNU\_1613010119\_AGROTEKNOLOGI.docx Universitas Pembangunan Parca Budi\_Licence03  
Comparison Preset: Rewrite. Detected language: Indonesian



- 1.00 → 1.00 100% This document is completely original and contains no plagiarized content.
- 1.00 → 1.00 100% This document contains no plagiarized content.
- 1.00 → 1.00 100% This document contains no plagiarized content.

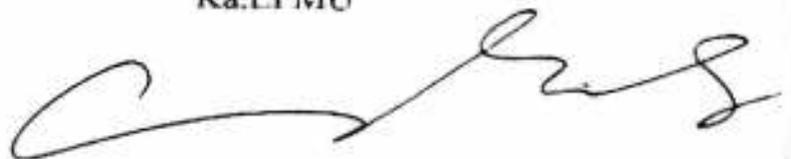
## SURAT KETERANGAN PLAGIAT CHECKER

Surat ini saya Ka.LPMU UNPAB menerangkan bahwa surat ini adalah bukti pengesahan  
LPMU sebagai pengesah proses plagiat checker Tugas Akhir/ Skripsi/Tesis selama masa  
pandemi *Covid-19* sesuai dengan edaran rektor Nomor : 7594/13/R/2020 Tentang  
Pemberitahuan Perpanjangan PBM Online.

Informasi disampaikan.

Segala penyalahgunaan/pelanggaran atas surat ini akan di proses sesuai ketentuan yang  
berlaku UNPAB.

Ka.LPMU



Cahyo Pramono, SE.,MM



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
**FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI**

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571  
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpab@pancabudi.ac.id  
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi  
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
 Dosen Pembimbing I : Ir. Marahadi Siregar, MP  
 Dosen Pembimbing II : Ir. Sulardi, MM  
 Nama Mahasiswa : MUHAMMAD IBNU  
 Jurusan/Program Studi : Agroteknologi  
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1613010119  
 Bidang Pendidikan : SI  
 Judul Tugas Akhir/Skripsi : Pengaruh Letak Biji pada Buah dan Pemberian POC Keong  
 Mas Terhadap Pertumbuhan Biji Kakao (Theobroma  
 cacao L.)

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
27-10-19	1. Pengajuan judul		
24-10-19	2. Acc judul		
21-10-19	3. Pengajuan outline		
28-10-19	4. Acc outline		
11-11-19	5. Pengajuan proposal		
22-11-19	6. Acc proposal		
23-11-19	7. Seminar proposal		
23-03-20	8. Pelaksanaan penelitian lapangan		
23-03-20	9. Pengajuan Seminar hasil		
10-05-20	10. Acc Seminar hasil		
20-05-20	11. Seminar Hasil		
27-05-20	12. Skripsi		
3-06-20	13. Pengajuan sidang mesra hasil		
19-08-20	14. Acc Sidang Mesra hasil		
16-09-20	15. Sidang mesra hasil		
19-10-20	16. Pengajuan judul skripsi		
	17. Acc judul skripsi		

Medan, 23 Juni 2020

Diketahui/Disetujui oleh :

Dekan,



Hamdani, ST., MT



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
**FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI**

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571  
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpab@pancabudi.ac.id  
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi  
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
 Dosen Pembimbing I : Ir. Marahadi Siregar, MP  
 Dosen Pembimbing II : Ir. Sulardi, MM  
 Nama Mahasiswa : MUHAMMAD IBNU  
 Jurusan/Program Studi : Agroteknologi  
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1613010119  
 Bidang Pendidikan : SI  
 Tugas Akhir/Skripsi : Pengaruh Letak Biji pada Buah dan Pemberian POC keong  
 Mas Terhadap Pertumbuhan Biji kakao (Theobroma  
 cacao L.)

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
07-10-19	1. Pengajuan judul		
04-10-19	2. Acc judul		
11-10-19	3. Pengajuan outline		
18-10-19	4. Acc outline		
11-11-19	5. Pengajuan proposal		
12-11-19	6. Acc proposal		
23-11-19	7. Seminar proposal		
03-03-20	8. Pelaksanaan penelitian lapangan		
25-03-20	9. Pengajuan Seminar hasil		
10-05-20	10. Acc Seminar hasil		
20-06-20	11. Seminar hasil		
27-08-20	12. Skripsi		
03-06-20	13. Pengajuan sidang mesin hasil		
09-08-20	14. Acc Sidang Mesin hasil		
16-09-20	15. Sidang mesin hasil		
19-10-20	16. Pengajuan judul Skripsi		
	17. Acc judul Skripsi		

Medan, 23 Juni 2020  
 Diketahui/Disetujui oleh :  
 Dekan,



Hamdani, ST., MT



**YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA**  
**PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI**  
Jl. Jend. Gatot Subroto KM. 4,5 Medan Sunggal, Kota Medan Kode Pos 20122

**SURAT BEBAS PUSTAKA**  
**NOMOR: 2078/PERP/BP/2020**

Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi menerangkan bahwa berdasarkan data pengguna perpustakaan  
ma saudara/i:

: MUHAMMAD IBNU  
: 1613010119  
/Semester : Akhir  
s : SAINS & TEKNOLOGI  
n/Prodi : Agroteknologi

annya terhitung sejak tanggal 13 Juni 2020, dinyatakan tidak memiliki tanggungan dan atau pinjaman buku sekaligus  
gi terdaftar sebagai anggota Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 13 Juni 2020  
Diketahui oleh,  
Kepala Perpustakaan,



Sugiarjo, S.Sos., S.Pd.I

umen : FM-PERPUS-06-01 Revisi : 01 Tgl. Efektif : 04 Juni 2015



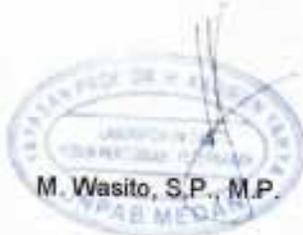
## KARTU BEBAS PRAKTIKUM Nomor. 042/KBP/LKPP/2020

Bertanda tangan dibawah ini Ka. Laboratorium dan Kebun Percobaan dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : MUHAMMAD IBNU  
NIM. : 1613010119  
Tingkat/Semester : Akhir  
Jurusan/Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI  
Jurusan/Prodi : Agroteknologi

dan telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium dan Kebun Percobaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 05 Agustus 2020  
Ka. Laboratorium



## SURAT PERNYATAAN

yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

: MUHAMMAD IBNU  
M : 1613010119  
at/Tgl. : SENDANG REJO / 1996-12-09  
t : Jl. Bakti Dsn II, Desa Sendang Rejo, Kec. Binjai, Kab. Langkat  
P : 085369387437  
Orang Tua : Ir.tumino/hayati ritonga  
as : SAINS & TEKNOLOGI  
m Studi : Agroteknologi  
: Pengaruh Letak Biji Pada Buah dan Pemberian POC Keong Mas Terhadap Pertumbua  
cacao L.)

na dengan surat ini menyatakan dengan sebenar - benarnya bahwa data yang tertera diatas adalah sudah benar sesuai dengan  
pada pendidikan terakhir yang saya jalani. Maka dengan ini saya tidak akan melakukan penuntutan kepada UNPAB. Apabila ada  
han data pada ijazah saya.

anlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar - benarnya, tanpa ada paksaan dari pihak manapun dan dibuat dalam  
n sadar. Jika terjadi kesalahan, Maka saya bersedia bertanggung jawab atas kelalaian saya.



Medan, 05 Agustus 2020  
buat Pernyataan

MUHAMMAD IBNU  
1613010119

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh letak biji pada buah dan pemberian pupuk organik cair keong mas terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao L*) beserta interaksinya. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) terdiri dari 2 faktor dengan 12 kombinasi perlakuan dan 3 ulangan sehingga di peroleh 36 plot perlakuan penelitian. Faktor yang diteliti adalah letak biji pada buah dengan simbol “L” terdiri dari L1= letak biji bagian pangkal, L2= letak biji bagian tengah, dan L3= letak biji bagian ujung. Faktor pemberian pupuk organik cair keong mas dengan simbol “P” terdiri dari P0= kontrol, P1= 25 ml/polybag, P2= 50 ml/polybag, dan P3= 75 ml/polybag. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (mm), berat basah tanaman sempel (gr), dan berat kering tanaman sempel (gr). Hasil penelitian menunjukkan bahwa letak biji pada buah tidak memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter. Pemberian pupuk organik cair memberikan pengaruh sangat nyata terhadap beberapa parameter, dimana perlakuan terbaik didapat pada perlakuan P1= 25 ml/polybag. Tidak adanya interaksi dari kedua faktor tersebut terhadap semua parameter yang diamati.

Kata Kunci: Letak Biji, POC Keong Mas, Syarat tumbuh, Suhu, Cadangan Makanan

## **ABSTRACT**

*This study aims to determine the effect of the location of the seeds on the fruit and administration of liquid organic snails to the growth of cocoa (*Theobroma cacao* L) seeds and their interactions. This study used a randomized block design (RCBD) consisting of 2 factors with 12 treatment combinations and 3 replications so that 36 research treatment plots were obtained. The factors studied were the location of the seeds on the fruit with the symbol "L" consisting of L1 = location of the seed at the base, L2 = location of the seed in the middle, and L3 = location of the seed at the end. Factors for the administration of golden snail liquid fertilizer with the symbol "P" consist of P0 = control, P1 = 25 ml / polybag, P2 = 50 ml / polybag, and P3 = 75 ml / polybag. The parameters observed were plant height (cm), number of leaves (strands), stem diameter (mm), wet weight of the sample plant (gr), and dry weight of the sample plant (gr). The results showed that the location of seeds in the fruit did not have a real effect on all parameters. The application of liquid organic fertilizer has a very significant influence on several parameters, where the best treatment is obtained at the treatment P1 = 25 ml / polybag. The absence of interaction of the two factors on all parameters observed.*

*Keywords: Seed Location, POC Mas Conch, Growth Requirements, Temperature, Food Reserves*

## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian .....	3
Hipotesis Penelitian.....	3
Kegunaan Penelitian.....	4
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
Botani Tanaman Kakao.....	5
Morfologi Tanaman Kakao .....	5
Syarat Tumbuh Tamana kakao.....	8
Metode Perkecambahan Kakao.....	9
POC Keong Mas .....	10
Sumber Bahan Tanam .....	11
<b>BAHAN DAN METODE.....</b>	<b>12</b>
Tempat dan Waktu Penelitian .....	12
Alat dan Bahan.....	12
Metode Penelitian.....	12
Aalisis Data .....	14
Pelaksanaan Penelitian .....	15
Pemeliharaan .....	17
Parameter yang Diamati.....	18
<b>HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
Tinggi Tanaman .....	20

Jumlah Daun.....	23
Diameter Batang.....	25
Berat Basah Tanaman Sampel .....	27
Berat Kering Tanaman Sampel .....	28
<b>PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
Pengaruh Letak Biji Dalam Buah Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman kakao .....	30
Pengaruh Pemberian POC Keong Mas Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman kakao .....	31
Interaksi Antara Letak Biji Pada Buah dan POC Keong Mas Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao .....	35
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>37</b>
Kesimpulan .....	37
Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>40</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) Bibit Tanaman Kakao Akibat Letak Buah (L) dan Pemberian POC Keong Mas (P) Umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 Minggu Setelah Tanam .....	22
2.	Rata-rata Jumlah Daun (helai) Bibit Tanaman Kakao Akibat Letak Buah (L) dan Pemberian POC Keong Mas (P) Umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 Minggu Setelah Tanam .....	25
3.	Rata-rata Diameter Batang (mm) Bibit Tanaman Kakao Akibat Letak Buah (L) dan Pemberian POC Keong Mas (P) Umur 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 Minggu Setelah Tanam .....	27
4.	Rata-rata Berat Basah Tanaman Sampel (gr) Tanaman Kakao Akibat Letak Buah (L) dan Pemberian POC Keong Mas (P) Umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 Minggu Setelah Tanam .....	29
5.	Rata-rata Berat Kering Tanaman Sampel (gr) Tanaman Kakao Letak Buah (L) dan Pemberian POC Keong Mas (P) Umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 Minggu Setelah Tana.....	30

## DAFTAR GAMBAR

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Grafik Hubungan Pemberian POC Keong Mas Terhadap Tinggi Bibit Tanaman Kakao Pada Umur 12 Minggu Setelah Tanaman .....	23
2.	Grafik Hubungan Pemberian POC Keong Mas Terhadap Jumlah Daun Bibit Tanaman Kakao Pada Umur 12 Minggu Setelah Tanaman .....	26

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Denah Penelitian .....	40
2.	Denah Plot.....	41
3.	Data Pengukuran Tinggi Tanaman(cm) Bibit Tanaman Kakao 2 Minggu Setelah Tanam .....	42
4.	Data Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Bibit Tanaman Kakao 2 Minggu Setelah Tanam.....	42
5.	Data Pengukuran Tinggi Tanaman(cm) Bibit Tanaman Kakao 4 Minggu Setelah Tanam .....	43
6.	Data Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Bibit Tanaman Kakao 4 Minggu Setelah Tanam.....	43
7.	Data Pengukuran Tinggi Tanaman(cm) Bibit Tanaman Kakao 6 Minggu Setelah Tanam .....	44
8.	Data Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Bibit Tanaman Kakao 6 Minggu Setelah Tanam.....	44
9.	Data Pengukuran Tinggi Tanaman(cm) Bibit Tanaman Kakao 8 Minggu Setelah Tanam .....	45
10.	Data Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Bibit Tanaman Kakao 8 Minggu Setelah Tanam.....	45
11.	Data Pengukuran Tinggi Tanaman(cm) Bibit Tanaman Kakao 10 Minggu Setelah Tanam .....	46
12.	Data Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Bibit Tanaman Kakao 10 Minggu Setelah Tanam.....	46
13.	Data Pengukuran Tinggi Tanaman(cm) Bibit Tanaman Kakao 12 Minggu Setelah Tanam .....	47
14.	Data Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm) Bibit Tanaman Kakao 12 Minggu Setelah Tanam.....	47

15. Data Pengukuran Diameter Batang (mm) Bibit Tanaman Kakao 2 Minggu Setelah Tanam .....	48
16. Data Analisis Sidik Ragam Diameter Batang (mm) Bibit Tanaman Kakao Umur 2 Minggu Setelah Tanam .....	48
17. Data Pengukuran Diameter Batang (mm) Bibit Tanaman Kakao 4 Minggu Setelah Tanam .....	49
18. Data Analisis Sidik Ragam Diameter Batang (mm) Bibit Tanaman Kakao Umur 4 Minggu Setelah Tanam .....	49
19. Data Pengukuran Diameter Batang (mm) Bibit Tanaman Kakao 6 Minggu Setelah Tanam .....	50
20. Data Analisis Sidik Ragam Diameter Batang (mm) Bibit Tanaman Kakao Umur 6 Minggu Setelah Tanam .....	50
21. Data Pengukuran Diameter Batang (mm) Bibit Tanaman Kakao 8 Minggu Setelah Tanam .....	51
22. Data Analisis Sidik Ragam Diameter Batang (mm) Bibit Tanaman Kakao Umur 8 Minggu Setelah Tanam .....	51
23. Data Pengukuran Diameter Batang (mm) Bibit Tanaman Kakao 10 Minggu Setelah Tanam .....	52
24. Data Analisis Sidik Ragam Diameter Batang (mm) Bibit Tanaman Kakao Umur 10 Minggu Setelah Tanam .....	52
25. Data Pengukuran Diameter Batang (mm) Bibit Tanaman Kakao 12 Minggu Setelah Tanam .....	53
26. Data Analisis Sidik Ragam Diameter Batang (mm) Bibit Tanaman Kakao Umur 12 Minggu Setelah Tanam .....	53
27. Data Penghitungan Jumlah Daun (Helai) Bibit Tanaman Kakao 2 Minggu Setelah Tanam .....	54
28. Data Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun (Helai) Bibit Tanaman Kakao Umur 2 Minggu Setelah Tanam .....	54
29. Data Penghitungan Jumlah Daun (Helai) Bibit Tanaman Kakao 4 Minggu Setelah Tanam .....	55

30. Data Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun (Helai) Bibit Tanaman Kakao Umur 4 Minggu Setelah Tanam .....	55
31. Data Penghitungan Jumlah Daun (Helai) Bibit Tanaman Kakao 6 Minggu Setelah Tanam .....	56
32. Data Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun (Helai) Bibit Tanaman Kakao 6 Minggu Setelah Tanam.....	56
33. Data Penghitungan Jumlah Daun (Helai) Bibit Tanaman Kakao 8 Minggu Setelah Tanam .....	57
34. Data Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun (Helai) Bibit Tanaman Kakao Umur 8 Minggu Setelah Tanam .....	57
35. Data Penghitungan Jumlah Daun (Helai) Bibit Tanaman Kakao 10 Minggu Setelah Tanam .....	58
36. Data Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun (Helai) Bibit Tanaman Kakao Umur 10 Minggu Setelah Tanam .....	58
37. Data Penghitungan Jumlah Daun (Helai) Bibit Tanaman Kakao 12 Minggu Setelah Tanam .....	59
38. Data Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun (Helai) Bibit Tanaman Kakao Umur 12 Minggu Setelah Tanam .....	59
39. Data Penimbangan Berat Basah Tanaman Sampel (gr) Bibit Tanaman Kakao 12 Minggu Setelah Tanam.....	60
40. Data Analisis Sidik Ragam Berat Basah Tanaman Sampel (gr) Bibit Tanaman Kakao Umur 12 Minggu Setelah Tanam.....	60
41. Data Penimbangan Berat Kering Tanaman Sampel (gr) Bibit Tanaman Kakao 12 Minggu Setelah Tanam.....	61
42. Data Analisis Sidik Ragam Berat Kering Tanaman Sampel (gr) Bibit Tanaman Kakao Umur 12 Minggu Setelah Tanam.....	61
43. Dokumentasi kegiatan penelitian.....	62

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Adapun tujuan dari pengajuan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat melaksanakan penelitian untuk mendapatkan gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan. Skripsi ini berjudul **“Pengaruh Letak Biji Pada Buah dan Pemberian POC Keong Mas Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao L.*)”**.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan, SE., MM Selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
2. Bapak Hamdani, ST.,MT Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
3. Bapak Ir. Marahadi Siregar, MP Selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan dan sekaligus selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Sulardi, MM Selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi ini.
5. Dosen Program Studi Agroteknologi dan rekan-rekan yang memberikan partisipasi dan semangat kepada penulis.

6. Kepada Ayah Ir. Tumino dan Ibu Hayati Ritonga yang selalu mendukung penulis baik itu dalam materi dan memberi semangat kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.
7. Kepada adik Arif Setiawan dan Putri Nabilla, serta kepada seluruh anggota keluarga yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu telah mendoakan dan memberikan dorongan baik dan semangat agar penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Kepada seluruh rekan-rekan seperjuangan yang sedang melaksanakan tugas akhir di Program Studi Agroteknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
9. Semua pihak yang telah turut membantu penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, kritik dan saran sangat dibutuhkan dari pembaca untuk penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih.

Medan, Juni 2020

Penulis

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Dalam melakukan budidaya kakao, salah satu hal yang harus diperhatikan adalah penggunaan bibit yang baik. Untuk mendapatkan pertumbuhan bibit yang baik maka dibutuhkan pemupukan yang tepat baik pupuk buatan maupun pupuk alami (pupuk organik). Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan/atau bagian hewan dan/atau limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair, dapat diperkaya dengan bahan mineral, dan/atau mikroba yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan bahan organik tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Permentan No. 70/Permentan/SR.140/10/2011).

Masalah klasik yang hingga kini sering dihadapi adalah rendahnya produktivitas yang secara umum rata-ratanya 900 kg/ha. Faktor penyebabnya adalah penggunaan bahan tanaman yang kurang baik, teknologi budidaya yang kurang optimal, umur tanaman serta masalah serangan hama penyakit. Upaya yang dapat ditempuh untuk meningkatkan produktivitas kakao Indonesia adalah melalui penggunaan bahan tanaman unggul, aplikasi teknologi budidaya secara baik, pengendalian hama dan penyakit dan sistem pengolahan yang baik. Usaha perbaikan produktivitas dan mutu menjadi bagian dari usaha berkelanjutan agribisnis kakao di Indonesia. Oleh sebab itu dalam buku ini akan disajikan teknologi yang telah dihasilkan yang dijabarkan ke dalam sistem operasional prosedur (SOP) mulai dari hulu sampai hilir (Karmawati dkk, 2010).

Pemberian pupuk organik cair merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan produktifitas dan sumber bibit unggul. Salah satu bahan baku pembuatan pupuk organik cair adalah keong mas. Daging dan cangkang keong mas memiliki kandungan seperti protein, lemak, karbohidrat, Na, K, Riboflavin, Niacin, Mn, C, Cu, Zn dan Ca (Simbolon, 2017). Selain itu, keong mas mengandung berbagai jenis asam amino dengan komposisi: arginin 18,9%, Histidin 2,8%, Isoleusin 9,2%, Leusin 10%, lysin 17,5%, methionin 2%, phenilalamin 7,6%, treonin 8,8%, triptofan 1,2%, dan valin 8,7% (Chaniago, 2015) dimana senyawa asam amino triptofan ini merupakan senyawa precursor pembentuk ZPT Indole Acetic Acid (IAA) sehingga dapat dipakai sebagai zat pengatur tumbuh. Hal ini dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif cara untuk mengendalikan hama keong mas di lahan sawah padi. Proses perkecambahan sangat bergantung pada kondisi internal biji yaitu endosperm biji tersebut. Hasil metabolit seperti karbohidrat, lemak dan protein yang terkandung di dalam endosperm akan berperan sebagai cadangan makanan untuk pertumbuhan embrio. Selain itu perkecambahan juga dipengaruhi oleh kemampuan imbibisi biji serta ketersediaan air di lingkungan. Salah satu cara untuk mempercepat proses perkecambahan adalah dengan melakukan perendaman terhadap biji sebelum biji dikecambahkan. Menurut Travlos dan Economou (2008), perendaman biji *Medicago arborea* L. dengan air panas dapat meningkatkan kecepatan berkecambah biji tersebut secara signifikan. Diduga letak posisi biji di dalam buah mempengaruhi viabilitas dari biji yang akan berdampak pada kecepatan berkecambah dan kemampuan berkecambah dari biji itu sendiri, dugaan ini sesuai

dengan hasil penelitian Onakoya (2011) menyatakan bahwa persentase perkecambahan kakao tertinggi pada bagian pangkal yang mencapai 81% dan paling rendah adalah pada bagian ujung yaitu 76,6%.

Berdasarkan pernyataan diatas, maka penulis melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Letak Biji Pada Buah dan Pemberian POC Keong Mas Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*)**.

### **Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui pengaruh letak biji pada buah terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao L.*).

Untuk mengetahui pengaruh pemberian POC keong mas terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao L.*).

Untuk mengetahui pengaruh interaksi letak biji pada buah dan pemberian POC keong mas terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao L.*)

### **Hipotesis Penelitian**

Ada pengaruh letak biji pada buah terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao L.*).

Ada pengaruh pemberian POC keong mas terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao L.*).

Ada pengaruh interaksi letak biji pada buah dan pemberian POC keong mas terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma Cacao L.*)

### **Kegunaan Penelitian**

Sebagai sumber data dalam penyusunan skripsi pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Sebagai salah satu syarat untuk dapat menempuh ujian sarjana guna memperoleh gelar Sarjana Pertanian (SP) pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Sebagai bahan informasi khususnya bagi para petani dan pembaca pada umumnya dalam penambahan wawasan tentang Budidaya Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.)

## TINJAUAN PUSTAKA

### Botani Tanaman Kakao

Kakao merupakan satu-satunya dari 22 jenis marga *Theobroma*, suku *Sterculiaceae*, yang diusahakan secara komersial. Menurut Tjitrosoepomo (2010) sistematika tanaman ini sebagai berikut:

<i>Divisi</i>	: <i>Spermatophyta</i>
<i>Anak divisi</i>	: <i>Angiospermae</i>
<i>Kelas</i>	: <i>Dicotyledoneae</i>
<i>Anak kelas</i>	: <i>Dialypetalae</i>
<i>Bangsa</i>	: <i>Malvales</i>
<i>Suku</i>	: <i>Sterculiaceae</i>
<i>Marga</i>	: <i>Theobroma</i>
<i>Jenis</i>	: <i>Theobroma cacao L.</i>

### Morfologi Tanaman Kakao

#### Akar

Kakao adalah tanaman dengan *surface root feeder*, artinya sebagian besar akar lateralnya (mendatar) 16 Budidaya dan Pasca Panen Kakao berkembang dekat permukaan tanah, yaitu pada kedalaman tanah (*jeluk*) 0-30 cm. Jangkauan jelajah akar lateral dinyatakan jauh di luar proyeksi tajuk. Ujungnya membentuk cabang-cabang kecil yang susunannya ruwet (*intricate*) (Karmawati dkk, 2010).

## **Batang**

Tinggi tanaman umur 12 Budidaya dan Pasca Panen Kakao tiga tahun mencapai 1,8 – 3,0 meter dan pada umur 12 tahun dapat mencapai 4,50 – 7,0 meter. Tinggi tanaman tersebut beragam, dipengaruhi oleh intensitas naungan serta faktor-faktor tumbuh yang tersedia. Tanaman kakao bersifat dimorfisme, artinya mempunyai dua bentuk tunas vegetatif. Tunas yang arah pertumbuhannya ke atas disebut dengan tunas ortotrop atau tunas air (*wiwilan atau chupon*), sedangkan tunas yang arah pertumbuhannya ke samping disebut dengan plagiotrop (cabang kipas atau fan). Tanaman kakao asal biji, setelah mencapai tinggi 0,9 – 1,5 meter akan berhenti tumbuh dan membentuk jorket (*jourquette*) (Karmawati dkk, 2010).

## **Daun**

Sama dengan sifat percabangannya, daun kakao juga bersifat dimorfisme. Pada tunas ortotrop, tangkai daunnya panjang, yaitu 7,5-10 cm sedangkan pada tunas plagiotrop panjang tangkai daunnya hanya sekitar 2,5 cm. Tangkai daun bentuknya silinder dan bersisik halus, bergantung pada tipenya. Salah satu sifat khusus daun kakao yaitu adanya dua persendian (*articulation*) yang terletak di pangkal dan ujung tangkai daun. Bentuk helai daun bulat memanjang (*oblongus*) ujung daun meruncing (*acuminatus*) dan pangkal daun runcing (*acutus*). Susunan daun tulang menyirip dan tulang daun menonjol ke permukaan bawah helai daun. Tepi daun rata, daging daun tipis tetapi kuat seperti perkamen (Karmawati dkk, 2010).

## **Bunga**

Bunga kakao tergolong bunga sempurna, terdiri atas kelopak daun (*calyx*) sebanyak 5 helai dan benang sari (*androecium*) berjumlah 10 helai. Diameter bunga 1,5 cm. Bunga disangga oleh tangkai bunga yang panjangnya 2–4 cm. 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 atau biasa disebut dengan bantalan bunga (Lukito, 2010).

Bunga kakao mempunyai rumus  $K5C5A5+5G(5)$ , artinya, bunga disusun oleh 5 daun kelopak yang bebas satu sama lain, 5 daun mahkota, 10 tangkai sari yang tersusun dalam 2 lingkaran dan masing-masing terdiri dari 5 tangkai sari tetapi hanya 1 lingkaran yang fertil, dan 5 daun buah yang bersatu. Bunga kakao berwarna putih, ungu atau kemerahan. Warna bunga ini khas untuk setiap kultivar. Tangkai bunga kecil tetapi panjang (1-1,5 cm). Daun mahkota panjangnya 6-8 mm, terdiri atas dua bagian. Bagian pangkal berbentuk seperti kuku binatang (*claw*) dan biasanya terdapat dua garis merah. Bagian ujungnya berupa lembaran tipis, fleksibel, dan berwarna putih (Karmawati dkk, 2010).

## **Buah dan Biji**

Warna buah kakao sangat beragam, tetapi pada dasarnya hanya ada dua macam warna. Buah yang ketika muda berwarna hijau atau hijau agak putih jika sudah masak akan berwarna kuning. Sementara itu, buah yang ketika muda berwarna merah, setelah masak berwarna jingga. dan berwarna merah, setelah masak berwarna jingga. Kulit buah memiliki 10 alur dalam dan dangkal yang letaknya berselang-seling. Biji tersusun dalam lima baris mengelilingi poros buah. Jumlahnya beragam, yaitu 20 – 50 butir per buah. Jika dipotong melintang, tampak bahwa biji disusun oleh dua kotiledon yang saling melipat dan bagian pangkalnya menempel pada poros lembaga (*embryo axis*) (Karmawati dkk, 2010).

## **Syarat Tumbuh**

### **Iklm**

Iklm merupakan salah satu faktor lingkungan yang cukup berpengaruh terhadap pertumbuhan dan keberhasilan budidaya tanaman, termasuk budidaya kakao. Lingkungan yang alami bagi tanaman kakao adalah hutan tropis seperti (curah hujan, suhu, kelembaban udara, intensitas cahaya, dan angin) merupakan factor pembatas penyebaran tanaman kakao (Siregar dkk. , 2010). Tanaman kakao dalam pertumbuhan dan perkembangannya membutuhkan persediaan air yang cukup. Air ini diperoleh dari dalam tanah yang berasal dari air hujan. Curah hujan yang optimal untuk pertumbuhan tanaman kakao berkisar antara 1.500- 2.000 mm setiap tahun.

Menurut Waluyo (2012), bahwa suhu yang ideal untuk pertumbuhan tanaman kakao adalah sekitar 25-27°C dengan fluktuasi suhu yang tidak terlalu besar. Rata-rata suhu minimum adalah 13-21°C dan rata-rata suhu maksimum 30-32°C. Berdasarkan kesesuaian terhadap suhu tersebut maka tanaman kakao secara komersial sangat baik dikembangkan di daerah tropis. Untuk terjaminnya keseimbangan metabolisme maka kelembaban yang dikehendaki tanaman kakao adalah 80% sesuai dengan iklim tropis.

Faktor iklim yang relevan dengan pertumbuhan kakao adalah curah hujan tahunan dan sebarannya sepanjang tahun. Curah hujan yang terlalu rendah atau terlalu tinggi mempunyai dampak negatif pada tanaman kakao. Bila terlalu rendah, tidak tersedia cukup air bagi tanaman dapat menyebabkan stress dan kematian, tergantung pada taraf kekeringannya. Sebaliknya, curah hujan tahunan terlalu tinggi dapat menyebabkan dampak negatif berupa erosi (Prawoto dan Erwiyono, 2008).

## **Tanah**

Tanah merupakan komponen hidup dari tanaman yang sangat penting. Dalam kehidupan tanaman fungsi tanah yang paling penting adalah memberikan unsur hara, baik sebagai medium pertukaran maupun sebagai tempat memberikan air bagi tanaman. Untuk pertumbuhan tanaman kakao memerlukan kondisi tanah yang mengandung bahan organik yang cukup, lapisan olah yang dalam untuk membantu pertumbuhan akar, sifat-sifat fisik tanah yang gembur dan sistem

draenase yang baik dan pH tanah yang baik untuk pertumbuhan kakao berkisar antara 6 – 7 (Waluyo, dkk 2012).

Tanaman kakao membutuhkan tanah yang berkadar bahan organik tinggi, yaitu diatas 3 %. Tingginya kemampuan absorpsi menduga bahwa daya pegang tanah terhadap unsur – unsur hara cukup tinggi dan selanjutnya melepaskannya untuk diserap akar tanaman. Kemasaman (pH) tanah yang baik untuk kakao adalah netral atau berkisar 5,6 – 6,8. Tanah dengan kemasaman tinggi kadar unsur hara mikro, seperti Al, Fe dan Mn terlarut sehingga dapat menjadi racun bagi tanaman kakao. Kadar hara makro dan mikro yang diperlukan tanaman harus dalam jumlah yang cukup untuk mendukung pertumbuhan dan produksi kakao (PPKKI, 2010).

### **POC Keong Mas**

Keong mas memiliki kandungan seperti protein, lemak, karbohidrat, Na, K, Riboflavin, Niacin, Mn, C, Cu, Zn dan Ca. Selain itu, keong mas mengandung berbagai jenis asam amino dengan komposisi: arginin 18,9%, histidin 2,8%, isoleusin 9,2%, leusin 10%, lysine 17,5%, methionin 2%, phenilalamin 7,6%, threonin 8,8%, triptofan 1,2%, dan valin 8,7% (Damayanti, 2015).

Keong mas dapat dijadikan pupuk karena dapat berfungsi sebagai sumber mikroba yang menguntungkan dalam proses menyuburkan tanah (Suhastyo., dkk 2013). Dosis pemberian lebih tinggi menyebabkan kondisi agregat, drainase, aerase, siklus hara, bahan organik, populasi organisme mampu berkembang dan berinteraksi lebih aktif pada akar legume yang mampu meningkatkan kemampuan

akar dalam menjangkau unsur hara, air dan menyerap N bebas diudara lebih maksimal dan mampu menyediakan unsur hara P dan K secara seimbang.

### **Sumber Bahan Tanam**

Benih kakao merupakan titik awal dari segala aktivitas pertumbuhan dan perkembangan 45 tanaman kakao. Benih kakao 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. Adapun lokasi biji di dalam buah berpengaruh terhadap kandungan metabolit dari kualitas benih kakao (Rafli 2015).

Rafli (2015) Potensi tumbuh benih tertinggi dijumpai pada perlakuan letak biji dibagian tengah buah yaitu sebesar 97.78%, sedangkan potensi tumbuh benih terendah dijumpai pada perlakuan letak biji dibagian ujung buah (L3) yaitu sebesar 94.44%. hal ini diduga terjadi karena Biji yang terletak di bagian tengah buah memiliki ukuran yang lebih besar jika dibandingkan dengan bagian ujung ataupun pangkal. Dengan demikian, secara kuantitatif, biji yang berukuran besar jumlah cadangan makanan akan semakin banyak sehingga dapat mencukupi kebutuhan hidupnya (Sutardi dan Hendrata, 2009).

## **BAHAN DAN METODA**

### **Tempat Dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sendang Rejo Kabupaten Langkat Provinsi Sumatera Utara dengan ketinggian tempat 82 meter diatas permukaan laut (mdpl). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November sampai dengan bulan Februari 2020.

### **Bahan dan Alat**

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah : biji kakao (batang, cabang dan ranting), polybag, abu gosok, bambu, paranet, kong mas, kertas label pengamatan, pestisida nabati daun pepaya dan bahan pendukung penelitian lainnya.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah : alat-alat tulis, cangkul, tong (drum plastik), pisau, bambu, meteran, gembor, penggaris jangka sorong digital, oven, meteran, timbangan analitik, dan alat pendukung penelitian lainnya.

### **Metode Penelitian**

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan dengan 12 kombinasi perlakuan dengan 3 taraf perlakuan letak buji pada buah dan 4 taraf perlakuan pemberian POC keong mas dan didapatkan 3 ulangan sehingga keseluruhan diperoleh 36 plot perlakuan penelitian.

Faktor I: Letak Biji Pada Buah dengan simbol “L” terdiri dari 3 taraf yaitu :

$L_1 =$  Pangkal

$L_2 =$  Tengah

$L_3 =$  Ujung

Faktor II : Pemberian POC Keong Mas dengan simbol “P” terdiri dari 3 taraf

yaitu :  $P_0 =$  kontrol

$P_1 =$  25 ml/Polybag

$P_2 =$  50 ml/Polybag

$P_3 =$  75 ml/Polybag

Sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan yaitu :

$L_1P_0$                        $L_2P_0$                        $L_3P_0$

$L_1P_1$                        $L_2P_1$                        $L_3P_1$

$L_1P_2$                        $L_2P_2$                        $L_3P_2$

$L_1P_3$                        $L_2P_3$                        $L_3P_3$

**Ulangan (n)**

$$(t - 1)(n - 1) \geq 15$$

$$(12 - 1)(n - 1) \geq 15$$

$$11(n - 1) \geq 15$$

$$11n - 11 \geq 15$$

$$11n \geq 15 + 11$$

$$11n \geq 26$$

$$n \geq 26/11$$

$$n \geq 2,36 \text{ dijadikan } 3 \text{ ulangan.}$$

### Metode Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam berdasarkan model linier berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \rho_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan:

$Y_{ijk}$  : Nilai pengamatan karena pengaruh letak biji dalam buah taraf ke-j dan faktor pemberian POC keong mas taraf ke-k pada ulangan ke-i

$\mu$  : Nilai tengah umum

$\rho_i$  : Efek blok ke-i

$\alpha_j$  : Uji letak biji pada buah yang ke-j

$\beta_k$  : Pengaruh faktor pemberian POC keong mas yang ke-k

$(\alpha\beta)_{jk}$  : Pengaruh interaksi faktor letak biji pada buah pada pohon yang ke-j dan pemberian POC keong mas yang ke-k

$\varepsilon_{ijk}$  : Pengaruh error dari interaksi faktor letak biji pada buah ke-j dan faktor pemberian POC keong mas ke-k dalam ulangan ke-i

(Nugroho, 2008).

## **PELAKSANAAN PENELITIAN**

### **Persiapan POC Keong Mas**

Persiapan POC keong mas dilakukan 1 bulan sebelum pelaksanaan penelitian. Keong Mas didapat kan dari areal persawahan Desa Sendang Rejo Kab. Langkat Sumatera Utara. Pembuatan POC Keong Mas dilakukan dengan cara merendam Keong Mas didalam drum pelastik dan diberikan EM-4 dan Larutan Molases kemudian dibiarkan dalam waktu 21 hari.

### **Persiapan Lahan**

Persiapan lahan meliputi survey lokasi, penentuan tempat penelitian, pembersihan areal dan pembetulan plot. Survey lokasi bertujuan untuk melihat kondisi lahan (topografi, sumber air dan jauh dengan pemukiman warga) . Tempat pembibitan harus dekaat denkaat dengan sumber air. pembersihan lahan dari sisa-sisa tanaman dan sampah, sehingga lahan terbesar dari semua bahan\_bahan yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman maupun sebagai sumber penyakit dalam pembibitan kakao. Pesiapan lahan dilakukan dengan cara membersihkan dan membongkar semak belukar yang ada pada lahan serta pembuatan patok ukuran plot. Dengan ukuran 1 x 1 m. Persiapan lahan dilakukan 1 minggu sebelum tanam.

### **Pembuatan Naungan**

Naungan merupakan bahan pelindung tanaman yang berfungsi sebagai pelindung agar tanaman tidak terkena paparan matahari langsung pada

pembibitan. Pembuatan naungan dilakukan 1 minggu sebelum tanam. Naungan yang digunakan pada pembibitan ini adalah paranet. Ketinggian naungan 1 meter, panjang 18 meter dan lebar 1 meter.

### **Persiapan Benih dan Penyemaian**

Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini buah kakao yang telah matang fisiologis, diambil dari Desa Karang Rejo Kab. Langkat. Buah yang diambil merupakan buah yang sehat dan tidak terserang hama dan penyakit, kemudian di pisahkan kulit dan bijinya dengan cara memukul buah dengan menggunakan kayu hingga pecah. Biji yang berasal dari buah bagian batang, cabang dan ranting dipisahkan. Biji dibersihkan dari pulpunya dengan menggunakan abu gosok, kemudian dicuci dengan menggunakan air mengalir. Biji yang telah dibersihkan dikeringkan selama 1 hari. Penyemaian dilakukan didalam bak berukuran 1 m x 1m dengan media topsoil, pupuk kandang dan pasir (1:1:1) selama 4 – 5 hari. Persiapan benih dan persemaian dilakukan 1 minggu sebelum penanaman.

### **Persiapan Media Tanam**

Setelah benih kakao berkecambah, benih harus segera dipindahkan ke polybag. Polybag yang digunakan adalah polybag berukuran 20 cm x 30 cm dengan tebal 0,008 mm. Media yang digunakan tanah top soil yang banyak mengandung bahan organik sehingga mampu mendukung pertumbuhan bibit kakao. Pengisian media tanam dilakukan hingga 2 cm dari tepi atas permukaan polybag. Persiapan media tanam dilakukan 1 minggu sebelum penanaman.

### **Penanaman**

Setelah dilakukan seleksi dalam perkecambahan maka benih segera dilakukan penanaman. Penanaman dilakukan ketika memasuki hari ke tujuh persemaian atau 1 minggu dalam persemaian. Penanaman dilakukan dengan cara memindahkan bibit dari persemaian menggunakan tangan. Pada saat pemindahan, dilakukan secara perlahan dan hati-hati agar tidak merusak perakaran.

### **Pemberian POC Keong Mas**

Pemberian POC Keong Mas pertama diaplikasikan pada saat umur tanaman 1 MST artinya tanaman sudah dapat menyesuaikan didalam polybag dan pemberian kedua di saat umur tanaman 4 MST. Pemberian pupuk organik cair Keong Mas diaplikasikan dengan cara menyiramkan langsung disekeliling bibit kakao.

### **Penentuan Tanaman Sampel**

Penentuan tanaman sampel dilakukan pada umur 1 MST. Tanaman sampel diambil dengan sistem acak sebanyak 3 tanaman dari 4 tanaman per plot. Tanaman yang terpilih sebagai tanaman sampel diberi patok standar dengan tinggi 10 cm. Patok standar ditanamkan kedalam tanah sedalam 5 cm dan sisanya 5 cm dari atas permukaan tanah.

### **Pemeliharaan Tanaman**

Bibit kakao dalam polybag harus dipelihara dengan baik agar tumbuh kuat dan sehat. Kegiatan ini meliputi seperti memperhatikan penyiraman, pengendalian gulma, pengendalian hama dan penyakit.

### **Penyiraman**

Penyiraman mutlak perlu dilakukan agar bibit tidak mengalami pengeringan. Saat musim kemarau, penyiraman dilakukan 2 kali sehari pada pagi dan sore hari, sedangkan saat musim penghujan penyiraman disesuaikan dengan keadaan media tanam dalam polybag. Penyiraman diaplikasikan dengan menggunakan gembor.

### **Pengendalian Gulma**

Pengendalian gulma dilakukan pada saat ditemukan gulma pada areal penelitian baik didalam maupun luar polybag. Pengendalian dilakukan dengan cara mencabut menggunakan tangan, dilakukan setiap minggu hingga penelitian selesai. Pengendalian gulma dilakukan sekaligus melakukan pembumbunan pada akar bibit kakao dan meluruskan batang tanaman yang kedapatan miring.

### **Pengendalian Hama dan Penyakit**

Pengendalian hama penyakit pada penelitian ini dilakukan tergantung pada kondisi serangan. Jika hama dan penyakit seperti kutu putih, aphid, kumbang kecil, atau cendawan pembusuk menyerang bibit, pestisida nabati daun pepaya dengan dosis 100 ml/ L air, Interval waktu penyemprotan adalah 2 minggu sekali atau disesuaikan dengan keadaan gejala serangan dilapangan.

### **Parameter yang Diamati**

#### **Tinggi Tanaman (cm)**

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dari atas patok standar sampai ke ujung titik tumbuh pada tanaman sampel. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada

minggu ke 3 (MST) dengan interval waktu pengukuran 3 minggu menggunakan penggaris.

#### **Jumlah Daun (helai)**

Pengamatan jumlah daun dilakukan pada minggu ke 2 (MST) dengan interval waktu penghitungan 2 minggu. Penghitungan jumlah daun dilakukan pada daun yang telah membuka sempurna.

#### **Diameter Batang (cm)**

Pengukuran diameter batang dilakukan pada ketinggian 3 cm di atas permukaan tanah. Pengukuran dilakukan pada minggu ke 3 (MST) dengan interval waktu 3 minggu menggunakan jangka sorong digital (*calliper*).

#### **Berat Basah Tanaman Sampel (gr)**

Berat basah tanaman diamati pada minggu ke 9 (MST). Pengamatan dilakukan dengan cara menimbang berat basah tanaman setelah akhir penelitian dengan timbangan digital.

#### **Berat Kering Tanaman Sampel (gr)**

Berat kering tanaman diamati pada minggu ke 9 (MST). Pengamatan dilakukan setelah akhir penelitian dengan cara mengoven tanaman pada suhu 105<sup>0</sup> selama 24 jam, kemudian berat kering tanaman ditimbang dengan timbangan digital.

## **HASIL PENELITIAN**

### **Tinggi Tanaman (cm)**

Data rata-rata pengukuran tinggi tanaman kakao akibat uji letak biji pada buah dan pemberian pupuk organik cair keong mas pada umur 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 minggu setelah tanam disajikan pada Lampiran 3, 5, 7, 9 dan Lampiran 11. Daftar analisa sidik ragam tinggi tanaman kakao akibat uji letak pada buah dan pemberian pupuk organik cair keong mas pada umur 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 minggu setelah tanam disajikan pada Lampiran 4, 6, 8, 10 dan Lampiran 12.

Berdasarkan hasil uji analisis statistik, bahwa letak biji pada buah menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman kakao pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 minggu setelah tanam. Untuk pemberian pupuk organik cair keong mas menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman kakao pada umur 2, 4, 6, dan 8 minggu setelah tanam, namun menunjukkan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kakao pada umur 10, dan 12 minggu setelah tanam.

Interaksi antara letak biji pada buah dengan pemberian pupuk organik cair keong mas menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman kakao dari umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 minggu setelah tanam.

Hasil rata-rata tinggi tanaman akibat letak biji dalam buah dan pemberian pupuk organik cair keong mas pada umur 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 minggu setelah tanam, setelah diuji beda rata-rata jarak Duncant dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) Tanaman Kakao Akibat Letak Buah (L) dan Pemberian Pupuk Organik Cair Keong Mas (P) Umur 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 Minggu Setelah Tanam

Perlakuan	Umur Tanaman (Minggu Setelah Tanam)											
	2		4		6		8		10		12	
L1 (buah pangkal)	14.6	aA	15.6	aA	17.8	aA	20.1	aA	22.5	aA	25.0	aA
L2 (buah tengah)	15.0	aA	16.2	aA	18.2	aA	20.2	aA	23.5	aA	25.6	aA
L3 (buah ujung)	14.5	aA	15.8	aA	16.6	aA	18.2	aA	21.7	aA	23.5	aA
P0 (0 ml/polybag)	14.8	aA	15.9	aA	17.0	aA	18.5	aA	19.5	cB	22.0	bB
P1 (25 ml/polybag)	14.8	aA	16.2	aA	18.4	aA	19.7	aA	24.7	aA	26.5	aA
P2 (50 ml/polybag)	14.5	aA	15.7	aA	17.6	aA	20.5	aA	23.8	abA	25.5	aA
P3 (75 ml/polybag)	14.6	aA	15.7	aA	17.2	aA	19.4	aA	22.4	bcA	24.9	aA

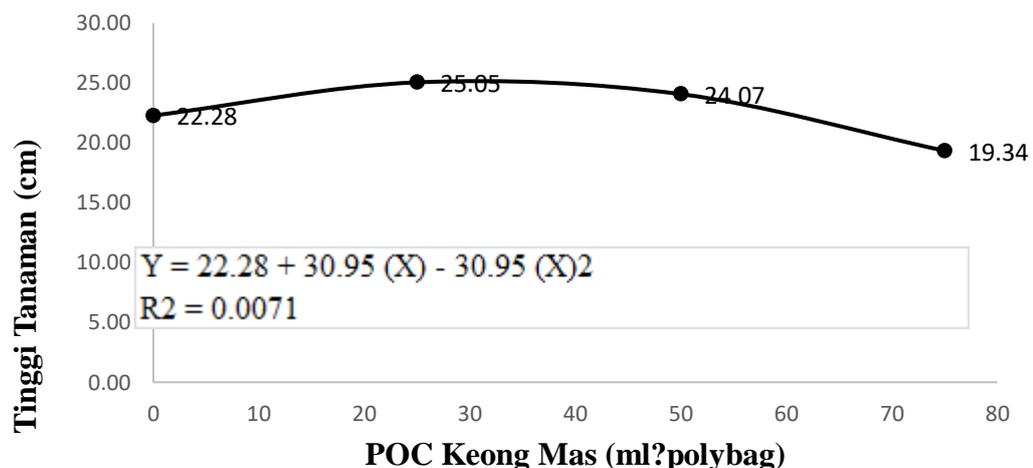
Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5 % (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1 % (huruf besar)

Dari Tabel 1 tersebut di atas dapat dijelaskan bahwa perlakuan letak buah pada umur 12 minggu setelah tanam memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman kakao. Dimana pada umur 12 minggu setelah tanam tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan L2 (buah tengah) yaitu 25.6 cm yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan L1 (buah pangkal) yaitu 25.0 cm dan perlakuan L3 (bagian buah ujung) yaitu 21.73 cm.

Dari Tabel 1 tersebut di atas dapat dijelaskan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik cair keong mas pada umur 12 minggu setelah tanam memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kakao, dimana tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan P1 (25 ml/polybag) yaitu 26.5 cm, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 (50 ml/polybag) yaitu 25.5 cm, perlakuan P3 (75 ml/polybag) yaitu 24.9 cm, namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan P0 (0 ml/polybag) yaitu 22.0 cm.

Hasil analisa regresi pengaruh pemberian pupuk organik cair Keong Mas terhadap parameter tinggi bibit tanaman kakao pada umur 12 minggu setelah tanam menunjukkan hubungan yang bersifat kuadratik positif dengan persamaan regresi  $Y = Y + X$ ,  $Y = 22.28 + 30.95(X) - 30.95 (X)^2$  dimana nilai  $R^2 = 0.0071$ . Untuk lebih jelasnya pengaruh pemberian pupuk organik cair Keong Mas terhadap parameter tinggi tanaman pada umur 12 minggu setelah tanam dapat dilihat pada Gambar 1.

Untuk lebih jelasnya pengaruh perlakuan pupuk organik cair keong mas terhadap tinggi tanaman kakao pada umur 12 minggu setelah tanam dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Hubungan Perlakuan Pupuk Organik Cair Keong Mas Terhadap Tinggi Tanaman Kakao Umur 12 Minggu Setelah Tanam.

### Jumlah Daun (Helai)

Data perhitungan rata-rata jumlah daun kakao akibat uji letak biji pada buah dan pemberian pupuk organik cair keong mas pada umur 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 minggu setelah tanam disajikan pada Lampiran 13, 15, 17, 19, dan Lampiran

21. Daftar analisa sidik ragam tinggi tanaman kakao akibat uji letak pada buah dan pemberian pupuk organik cair keong mas pada umur 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 minggu setelah tanam disajikan pada Lampiran 14, 16, 18, 20 dan Lampiran 22.

Berdasarkan hasil analisis statistik, bahwa perlakuan letak biji pada buah memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun kakao pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 minggu setelah tanam. Pemberian pupuk organik cair keong mas memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun pada umur 2, 4, 6, dan 8 minggu setelah tanam, namun memberikan pengaruh sangat nyata pada umur 10 minggu setelah tanam dan memberikan pengaruh nyata pada umur 12 minggu setelah tanam.

Interaksi antara letak biji pada buah dengan pemberian pupuk organik cair keong mas memberikan pengaruh tidak nyata terhadap parameter jumlah daun bibit kakao dari umur 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 minggu setelah tanam.

Hasil rata-rata jumlah daun bibit kakao akibat letak biji pada buah dan pemberian pupuk organik cair keong mas pada umur 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 minggu setelah tanam, setelah diuji beda rataaan dengan menggunakan uji jarak Duncant dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun (helai) Tanaman Kakao Akibat Letak Buah (L) dan Pemberian Pupuk Organik Cair Keong Mas (P) Umur 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 Minggu Setelah Tanam

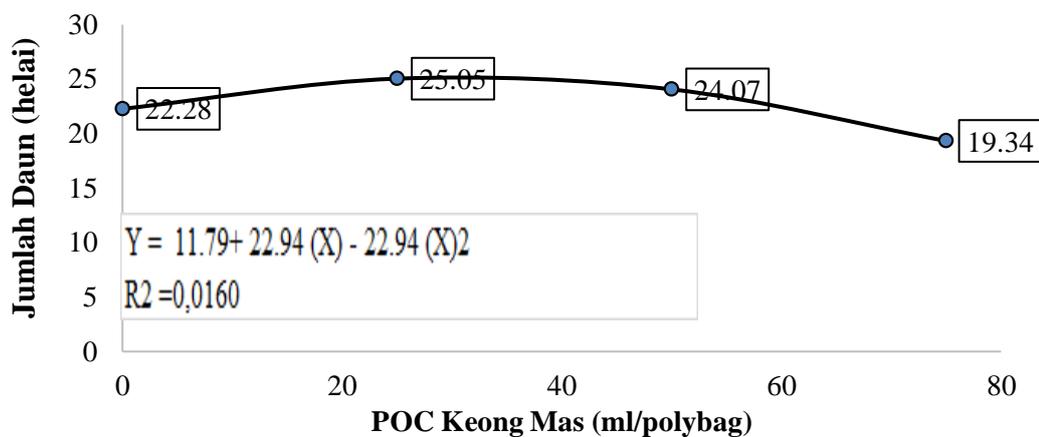
Perlakuan	Umur Tanaman (Minggu Setelah Tanam)											
	2		4		6		8		10		12	
L1 (buah pangkal)	4.6	aA	5.8	aA	9.9	aA	10.8	aA	12.4	aA	13.6	aA
L2 (buah tengah)	4.9	aA	6.1	aA	10.1	aA	12.0	aA	13.3	aA	14.4	aA
L3 (buah ujung)	4.5	aA	5.5	aA	9.3	aA	11.2	aA	12.3	aA	13.3	aA
P0 (0 ml/polybag)	4.4	aA	5.8	aA	9.4	aA	10.7	aA	10.3	bB	11.7	bB
P1 (25 ml/polybag)	4.9	aA	6.2	aA	10.1	aA	12.4	aA	13.7	aA	14.7	aA
P2 (50 ml/polybag)	4.6	aA	5.7	aA	9.8	aA	11.2	aA	13.5	aA	14.7	aA
P3 (75 ml/polybag)	4.7	aA	5.5	aA	9.7	aA	11.0	aA	13.0	aA	14.1	aA

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5 % (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1 % (huruf besar)

Dari Tabel 2 pada umur 12 minggu setelah tanam dapat di lihat bahwa perlakuan pemberian pupuk organik cair keong mas memberikan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun bibit kakao, dimana jumlah daun terbanyak tanaman kakao terdapat pada perlakuan P1 (25 ml/polybag) yaitu 14.7 helai daun, yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan P2 (50 ml/polybag) yaitu 14.7 helai daun, perlakuan P3 (75 ml/polybag) yaitu 14.1 helai daun, namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan P0 (0 ml/polybag) yaitu 11.7 helai daun

Hasil analisa regresi pengaruh pemberian pupuk organik cair Keong Mas terhadap parameter jumlah daun bibit tanaman kakao pada umur 12 minggu setelah tanam menunjukkan hubungan yang bersifat kuadratik positif dengan persamaan regresi  $Y = Y + X$ ,  $Y = 11.79 + 22.94(X) - 22.94 (X)^2$  dimana nilai  $R^2 = 0.0160$ . Untuk lebih jelasnya pengaruh pemberian pupuk organik cair Keong Mas terhadap para meter jumlah daun tanaman pada umur 12 minggu setelah tanam dapat dilihat pada pada Gambar 2.

Untuk lebih jelasnya pengaruh perlakuan pupuk organik cair keong mas terhadap jumlah daun bibit tanaman kakao pada umur 12 minggu setelah tanam dapat dilihat pada pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Hubungan Perlakuan Pupuk Oragnik Cair Keong Mas Terhadap Jumlah Daun (helai) Tanaman Kakao Umur 12 Minggu Setelah Tanam.

### Diameter Batang (mm)

Data rata-rata pengukuran diameter batang kakao akibat uji letak biji pada buah dan pemberian pupuk organik cair keong mas pada umur 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 minggu setelah tanam dapat disajikan pada Lampiran 23, 25, 27, 29, dan Lampiran 31. Daftar analisa sidik ragam tinggi tanaman kakao akibat uji letak pada buah dan pemberian pupuk organik cair keong mas pada umur 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 minggu setelah tanam dapat disajikan pada Lampiran 24, 26, 28, 30, dan Lampiran 32.

Berdasarkan hasil analisis statistik, bahwa letak biji pada buah memberikan pengaruh tidak nyata terhadap diameter batang kakao pada umur

umur 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 minggu setelah tanam, sedangkan pemberian pupuk organik cair keong mas memberikan pengaruh tidak nyata pada umur 2, 4, 6, 10 dan 12 minggu setelah tanam, namun memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap parameter diameter batang pada umur 8 minggu setelah tanam.

Interaksi antara letak biji pada buah dengan pemberian pupuk organik cair keong mas memberikan pengaruh tidak nyata terhadap parameter diameter batang bibit kakao dari umur 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 minggu setelah tanam.

Hasil rata-rata diameter batang bibit kakao akibat letak biji dalam buah dan pemberian pupuk organik cair keong mas pada umur 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 minggu setelah tanam, setelah diuji beda rataaan dengan menggunakan uji jarak Duncan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Diameter Batang (mm<sup>2</sup>) Tanaman Kakao Akibat Letak Buah (L) dan Pemberian Pupuk Organik Cair Keong Mas (P) Umur 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 Minggu Setelah Tanam

Perlakuan	Umur Tanaman (Minggu Setelah Tanam)											
	2		4		6		8		10		12	
L1 (buah pangkal)	2.3	aA	2.7	aA	3.5	aA	4.4	aA	5.5	aA	5.8	aA
L2 (buah tengah)	2.5	aA	3.0	aA	3.8	aA	4.6	aA	5.5	aA	5.8	aA
L3 (buah ujung)	2.4	aA	2.8	aA	3.5	aA	4.4	aA	5.3	aA	5.7	aA
P0 (0 ml/polybag)	2.4	aA	3.0	aA	3.6	aA	4.6	aA	5.4	aA	5.7	aA
P1 (25 ml/polybag)	2.4	aA	2.9	aA	3.7	aA	4.8	aA	5.6	aA	5.8	aA
P2 (50 ml/polybag)	2.4	aA	2.8	aA	3.6	aA	4.5	aA	5.4	aA	6.1	aA
P3 (75 ml/polybag)	2.5	aA	2.8	aA	3.5	aA	3.9	bB	5.3	aA	5.5	aA

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang tidak sama berarti berbeda nyata pada taraf 5 % (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1 % (huruf besar)

Dari Tabel 3 pada umur 8 minggu setelah tanam dapat dilihat bahwa bahwa perlakuan pemberian pupuk organik cair keong mas keong mas dalam pertumbuhan tanaman kakau berbeda sangat nyata terhadap parameter diameter

batang tanaman kakao, dimana diameter batang tanaman kakao terdapat pada perlakuan P1 (25 ml/polybag) yaitu 4.8 mm<sup>2</sup>, yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan P0 (0 ml/polybag) yaitu 4.6 mm<sup>2</sup>, dan perlakuan P2 (50 ml/polybag) yaitu 4.5 mm<sup>2</sup>, namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan P3 (75 ml/polybag) yaitu 3.9 mm<sup>2</sup>.

#### **Berat Basah per Sampel (gram)**

Data penimbangan berat basah per sampel tanaman kakao akibat uji letak biji pada buah dan pemberian pupuk organik cair keong mas disajikan pada Lampiran 33. Daftar analisa sidik ragam berat basah tanaman kakao akibat uji letak pada buah dan pemberian pupuk organik cair keong mas disajikan pada Lampiran 34.

Berdasarkan hasil analisis statistik, bahwa letak biji pada buah dan pemberian pupuk organik cair keong mas memberikan pengaruh tidak nyata terhadap berat basah per sampel bibit tanaman kakao.

Interaksi antara letak biji pada buah dengan pemberian pupuk *organic* cair keong mas memberikan pengaruh tidak nyata terhadap berat basah per sampel bibit tanaman kakao.

Hasil rata-rata berat basah bibit kakao akibat letak biji dalam buah dan pemberian pupuk organik cair keong mas setelah diuji beda rata-rata dengan menggunakan uji jarak Duncant dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Berat Basah per Sampel (gram) Bibit Tanaman Kakao Akibat Letak Buah (L) dan Pemberian Pupuk Oragik Cair Keong Mas (P)

Perlakuan	Berat Basah per Sampel (gram)	
L1 (buah pangkal)	14.503	aA
L2 (buah tengah)	15.067	aA
L3 (buah ujung)	15.117	aA
P0 (0 ml/polybag)	13.930	aA
P1 (25 ml/polybag)	15.607	aA
P2 (50 ml/polybag)	16.078	aA
P3 (75 ml/polybag)	13.967	aA

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5 % (huruf kecil) dan pada taraf 1 % (huruf besar)

#### **Berat Kering per Sampel (gram)**

Data penimbangan berat kering per sampel kakao akibat uji letak biji pada buah dan pemberian pupuk organik cair keong mas disajikan pada Lampiran 35. Daftar analisa sidik ragam berat kering tanaman kakao akibat uji letak pada buah dan pemberian pupuk organik cair keong mas disajikan pada Lampiran 36.

Berdasarkan hasil analisis statistik, bahwa letak biji pada buah dan pemberian pupuk organik cair keong mas memberikan pengaruh tidak nyata terhadap parameter berat kering tanaman sampel bibit tanaman kakao.

Interaksi antara letak biji dalam buah dengan pemberian pupuk organik cair keong mas memberikan pengaruh tidak nyata terhadap berat kering per sampel bibit tanaman kakao.

Hasil rata-rata berat kering per sampel bibit tanaman kakao akibat letak biji dalam buah dan pemberian pupuk organik cair keong mas, setelah diuji beda rata-rata dengan menggunakan uji jarak Duncant dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Berat Kering per Sampel (gram) Bibit Tanaman Kakao Akibat Letak Buah (L) dan Pemberian Pupuk Oragik Cair Keong Mas (P)

Perlakuan	Berat Kering per Sampel (gram)	
L1 (buah pangkal)	2.758	aA
L2 (buah tengah)	3.189	aA
L3 (buah ujung)	3.503	aA
P0 (0 ml/polybag)	2.707	aA
P1 (25 ml/polybag)	3.167	aA
P2 (50 ml/polybag)	3.544	aA
P3 (75 ml/polybag)	3.181	aA

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5 % (huruf kecil) dan pada taraf 1 % (huruf besar)

## PEMBAHASAN

### **Pengaruh Letak Biji Pada Buah Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kakao**

Hasil penelitian setelah dianalisa secara statistik menunjukkan bahwa perlakuan letak biji pada buah tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kakao seperti tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (mm), berat basah tanaman sampel (g), dan berat kering tanaman sampel (g). Tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan letak biji pada buah, dikarenakan gen pada suatu varietas akan selalu mewarisi sifat-sifat varietas tersebut, biji kakao yang di hasilkan biasanya tidak jauh berbeda dengan induknya. Beberapa faktor diketahui cukup berpengaruh terhadap produksi dan mutu kakao, antara lain sifat genetik dari bahan tanam, cara budidaya, penanganan pascapanen, dan faktor lingkungan atau kesesuaian lahan. Faktor lingkungan dan teknik budidaya sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman kakao. Tanaman kakao dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik apabila ditanam pada kondisi ekologis yang sesuai (Liyanda, dkk, 2012).

Menurut Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (2010) bibit kakao membutuhkan N dengan dosis 2 gram/bibit, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2 gram/bibit dan K<sub>2</sub>O 2 gram/bibit dan untuk pupuk NPK (15:15:15) yaitu 15 gram/bibit. Dalam pembibitan kakao, penggunaan pupuk NPK juga sangat berperan penting bagi pertumbuhan bibit kakao agar mendapatkan kualitas bibit yang baik.

Biji kakao yang letaknya di bagian tengah dan pucuk buah, lebih panjang akar tunggangnya di bandingkan dengan biji kakao yang letaknya di bagian

pangkal buah. Hal ini di mungkinkan karena biji yang letaknya dibagian tengah dan pucuk buah berukuran relatif lebih besar sehingga memiliki sink (cadangan makanan) yang tinggi di bandingkan dengan biji yang letaknya di bagian pangkal, sehingga cadangan atau nutrisi relatif lebih banyak dan dapat mendukung pertumbuhan panjang akar pada awal pertumbuhan. Dari hasil parameter diatas menunjukan tidak nyatanya akan letak biji pada buah diduga biji yang yang digunakan memiliki ukuran yang kecil, maka kandungan cadangan makanan atau nutrisi dalam biji relatif kecil. Pada awal pertumbuhan cadangan makanan dalam biji (*sink*) yang ditranslokasikan digunakan untuk mendukung sistem perakaran sebelum tanaman mampu menyerap hara dalam tanah. Setelah pertumbuhan akar maksimal selanjutnya digunakan untuk bagian atas (*shoot*) seperti batang, tunas, dan daun sebagai sumbernya (Hendra R dan Sutardi, 2009)

Tidak berpengaruhnya letak biji pada buah dalam pertumbuhan vegetatif tanaman diduga jika salah satu faktor perlakuan lebih kuat, maka akan mempengaruhi faktor lain. Kartosapoetra dan Sutedjo, (2010), mengatakan bahwa bila salah satu faktor lebih kuat pengaruhnya dari faktor lain maka faktor lainnya akan tertutupi sehingga masing-masing faktor mempunyai sifat-sifat yang jauh berbeda pengaruhnya dan sifat kerjanya maka akan menghasilkan hubungan yang berbeda dalam mempengaruhi pertumbuhan suatu tanaman.

Benih kakao tidak memiliki masa dormansi. Pada saat berkecambah, hipokotil memanjang dan mengangkat kotiledon yang masih menutup keatas permukaan tanah. Selanjutnya kotiledon membuka diikuti dengan memanjangnya

epikotil dan tumbuhnya empat lembar daun pertama. Ke-empat daun tersebut sebenarnya tumbuh dari setiap ruasnya, tetapi buku-bukunya sangat pendek sehingga tampak tumbuh dari satu ruas (PPKKI, 2010)

Faktor lain yang mempengaruhi tanaman adalah cadangan makanan yang terkandung di dalam biji, awal perkecambahan sampai umur tertentu tumbuhan masih menggantungkan kebutuhan hidupnya dari cadangan makanan yang ada di dalam biji. Menurut Iremirene dkk. (2008) ukuran biji bisa dijadikan tolak ukur jumlah cadangan makanan yang terkandung didalamnya, salah satu yang mempengaruhi persebaran cadangan makanan di dalam buah kakao adalah posisi biji di dalam buah. ukuran berkas pengangkut di dalam buah kakao tidak sama antara bagian ujung tengah dengan pangkal, sehingga menyebabkan jumlah cadangan makanan yang terkandung di setiap posisi biji didalam buah juga berbeda-beda. Selama tanaman belum bisa melakukan proses foto sintesis dengan sempurna maka ia akan mengandalkan cadangan makanan yang ada pada biji, jumlah cadangan makanan yang terkandung akan menentukan seberapa optimal pertumbuhan dari tanaman tersebut, meskipun ada faktor lain yang mempengaruhi yaitu kandungan unsur hara di dalam media tanam.

Curah hujan juga dapat mempengaruhi laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini didukung oleh penelitian Prihastanti (2008) menyebutkan tanaman kakao menghendaki sebaran hujan yang relatif merata sepanjang tahun, hal ini karena kekurangan air atau kekeringan dapat berpengaruh terhadap penurunan laju pertumbuhan dan perkembangan seperti laju perluasan

daun serta penurunan ketersediaan hara di daerah perakaran sehingga dapat menurunkan produksi buah kakao.

### **Pengaruh Pemberian POC Keong Mas Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kakao**

Hasil penelitian setelah dianalisa secara statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair keong mas berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap tinggi tanaman (cm) pada umur 10 dan 12 minggu setelah tanam, jumlah daun (helai) pada umur 10 minggu setelah tanam dan 12 minggu setelah tanam, diameter batang (mm) pada umur 8 minggu setelah tanam, namun di parameter tinggi tanaman (cm) pada umur 10 minggu setelah tanam berpengaruh berbeda sangat nyata namun pada umur 12 minggu setelah tanam berbeda nyata, dan berpengaruh tidak nyata pada parameter tinggi tanaman (cm) pada umur 2, 4, 6, dan 8 minggu setelah tanam, parameter jumlah daun (helai) pada umur 2, 4, 6, dan 8 minggu setelah tanam tidak memberikan pengaruh nyata pada jumlah daun (helai) namun memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap parameter 10 minggu setelah tanam dan 12 minggu setelah tanam, parameter diameter batang (mm) pada umur 2, 4, 6, 10, dan 12 minggu setelah tanam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter yang di amati namun memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap parameter 8 minggu setelah tanam. Parameter berat basah tanaman sampel (g) pada umur 12 minggu setelah tanam, dan parameter berat kering tanaman sampel (g) pada umur 12 minggu setelah tanam. Daging Keong

Mas mengandung salah satu asam aminotriptofan. Asam amino tersebut berperan sebagai prekursor pembentukan Indol Acetic Acid (IAA) yang berperan mendorong pertumbuhan dengan cara pemanjangan sel (Damayanti, 2015). IAA yang di hasilkan oleh Keong Mas akan berperan pada peningkatan pajang dan luas permukaan akar sehingga kemampuan akar akan menyerap nutrisi meningkat (Glick, 2012). Pupuk organik cair (POC) merupakan suatu jenis pupuk yang berwujud cairan dan memiliki sifat mudah larut pada tanah dan megandung unsure yang berguna bagi tanaman. Kelebihan pupuk cair yaitu mengandung mikroorganisme yang jarang ditemukan pada pupuk organik yang berbentuk padat dan kering (Mufida, L., 2013).

Hasil penelitian setelah dianalisa secara statistik menunjukkan bahwa Parameter pengamatan tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), dan diameter batang (mm) memberikan hasil berbeda sangat nyata hal ini di sebabkan oleh pemberian pupuk organik cair keong mas yang memiliki ketersediaan unsur hara yang berbeda, dari hasil analisa penelitian dengan berbagai jenis dosis perlakuan (p0 0 ml/p0lybag), (p1 25 ml/polybag), (p2 50ml/polybag) dan (p3 75 ml/p0lybag), pupuk organik cair keong mas yang tepat untuk memenuhi kebutuhan unsur hara dan hormon serta pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman bibit kakao adalah (25 ml/polybag). Menurut Lakitan dan Benyamin. (2012) unsur hara nitrogen(N) dibutuhkan dalam jumlah besar pada setiap tahap pertumbuhan tanaman,khususnya pada tinggi tanaman,jumlah daun (helai), dan diameter Menurut Purwasamita (2009) POC dapat memperbaiki kondisi tanah, membantu pertumbuhan tanaman, meningkatkan ketahanan akar tanam, pada

daun dan batang akan mempengaruhi proses fotosintesis yang akan berpengaruh terhadap perkembangan sel.

Hasil penelitian setelah dianalisa secara statistik menunjukkan bahwa adanya pengaruh berbeda nyata terhadap parameter tinggi tanaman (cm) pada umur 12 minggu setelah tanam disebabkan oleh unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik cair keong mas memacu pertumbuhan bibit kakao, tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang tanaman kakao. Nitrogen sangat berpengaruh nyata dalam pertumbuhan vegetatif tanaman bibit kakao, unsur besi (fe) juga memberikan pengaruh terhadap bibit kakao, unsur besi merupakan unsur hara esensial karena merupakan bagian dari enzim-enzim tertentu dan merupakan bagian dari protein yang berfungsi sebagai elektron pada fase fotosintesis dan respirasi (Lakitan dan Benyamin. 2012).

Aktivitas dekomposisi oleh mikroorganisme mengubah organik kompleks tersebut menjadi organik sederhana yang menghasilkan unsur kalium yang dapat diserap oleh tanaman (Widarti dkk. , 2015) kandungan fosfor juga dipengaruhi oleh tingginya kandungan nitrogen semangkin tinggi nitrogen yang terkandung maka multiplikasi mikroorganisme yang merombak fosfor akan meningkat sehingga terjadi kenaikan kandungan fosfor (Hidayati dkk. , 2011). Unsur fosfor (P) sebagai bahan organik memiliki peranan yang sangat penting dalam kesuburan tanah, proses fotosintesis, dan fisiologi kimiawi fosfor juga di butuhkan didalam pembelahan sel jaringan dan titik tumbuh tanaman (Widarti dkk. , 2015). Hasil analisa laborato pusat penelitian kelapa sawit pada pupuk organik cair keong mas

tahun 2015 adalah, nitrogen 0,12 %, P2O5 total 0,03 %, K<sub>2</sub>O 0,11 %, Ca 0,56 %, Mg 60 ppm, C. Organik 1,56 %, C/N 13 %.

Hasil penelitian setelah dianalisa secara statistik menunjukkan bahwa pengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman (cm) pada umur 2, 4, 6, dan 8 minggu setelah tanam, jumlah daun (helai) pada umur 2, 4, 6, dan 8 minggu setelah tanam, diameter batang (mm) pada umur 2, 4, 6, 10, dan 12 minggu setelah tanam. Setiap tanaman memiliki daya serap unsur hara yang berbeda-beda, pemberian pupuk organik cair keong mas berpengaruh tidak nyata disebabkan oleh diameter batang di pengaruhi oleh tinggi tanaman sehingga tinggi tanaman lebih dominan di bandingkan diameter batang, Menurut penelitian Novizan (2008) senyawa nitrogen di butuhkan tanaman dalam jumlah relatif besar pada setiap pertumbuhan tanaman, khususnya pada tahap pertumbuhan vegetatif tanaman, akibatnya terjadi persaingan fotosintesis antara tinggi tanaman dan diameter batang, dimana diameter batang juga dapat di pengaruhi oleh lingkungan sekitar tanaman penelitian dimana lingkungan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman kakao. Tinggi dan rindahnya suatu suhu menjadi salah satu faktor yang menentukan tumbuh dan berkembangnya tanaman kakao tersebut. Temperatur yang kurang stabil atau lebih dari batas normal tersebut dapat mengakibatkan pertumbuhan yang lambat atau berhenti, (Gomez, 2008). Selain itu bibit kakao yang di hasilkan masih di cirikan dengan karakter atau sifat yang lemah, kadar kotoran tinggi, serta banyak terkontaminasi oleh serangan jamur dan mikotoksin (Kementerian perindustrian 2008).

## **Interaksi Antara Letak Biji Pada Buah Dan Pemberian POC Keong Mas Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao**

Dari hasil uji statistik dapat di jelaskan bahwa interaksi perlakuan antara letak biji pada buah dan pemberian poc keong mas tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kakao seperti tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (mm), berat basah tanaman sampel (g), dan berat kering tanaman sampel (g). Dari hasil penelitian bahwa interaksi antara dua faktor perlakuan belum menunjukkan adanya interaksi nyata terhadap variabel-variabel bibit kakao, hal ini disebabkan oleh berbedanya perlakuan yang diberikan atau interval waktu pemberian sehingga tanaman kakao tidak saling merespon perlakuan yang di berikan.

Menurut Kartasapoetra (2010), interaksi antara dua perlakuan atau lebih dapat terjadi ketika salah satu faktor dapat menjadi penunjang bagi faktor lainnya, atau dapat menjadikan hasil sebaliknya justru menjadi faktor penghambat bagi terciptanya suatu interaksi perlakuan. Gomez (2008), menyatakan bahwa dua faktor dikatakan berintraksi apabila suatu faktor berubah pada saat perubahan taraf faktor lainnya berubah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara letak biji dalam buah dan pemberian poc keong mas belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan vegetatif bibit tanaman kakao seperti pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, berat basah tanaman dan berat kering tanaman. Hal ini diduga disebabkan oleh tidak adanya hubungan yang terjadi antara faktor letak biji dalam buah dan pemberian ekstrak tauge yang saling

mendukung dalam mendorong pertumbuhan bibit tanaman kakao, selain itu salah satu faktor yang menyebabkan tidak adanya interaksi antara kedua faktor adalah perbedaan perlakuan serta waktu pemberian perlakuan yang berbeda sehingga tidak menunjukkan interaksi yang signifikan.

Sutedjo dan Kartosapoetra, (2010) mengatakan bahwa bila salah satu faktor lebih kuat pengaruhnya dari faktor lain maka faktor lainnya akan tertutupi sehingga masing-masing faktor mempunyai sifat-sifat yang jauh berbeda pengaruhnya dan sifat kerjanya maka akan menghasilkan hubungan yang berbeda dalam mempengaruhi pertumbuhan suatu tanaman.

Dengan adanya pengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, berat basah tanaman dan berat kering tanaman. ini menunjukkan bahwa kombinasi dari kedua faktor ini belum memberikan interaksi yang saling mempengaruhi variabel-variabel komponen pertumbuhan tanaman sehingga tidak memberikan interaksi antara kedua faktor perlakuan. Hal ini sesuai dengan pendapat Ekowati dan Nasir (2011) yang menyatakan bahwa perbedaan perlakuan, waktu aplikasi yang berbeda antara kedua faktor sehingga tidak memberikan interaksi yang nyata antara kedua faktor.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* L) terhadap factor letak biji pada buah tidak memberikan pengaruh nyata pada parameter pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat basah tanaman sampel dan berat kering tanaman sampel.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* L) terhadap faktor perlakuan pemberian pupuk organik cair Keoang Mas memberikan pengaruh berbeda nyata pada parameter pengamatan tinggi tanaman, namun memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap jumlah daun (Helai) dan diameter batang perlakuan terbaik didapat pada dosis P1=25 ml/polybag.

Interaksi antara factor letak biji pada buah dan pemberian pupuk organik cair Keoang Mas terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* L) memberikan pengaruh tidak nyata pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, berat basah tanaman sampel dan berat kering tanaman sampel.

### **Saran**

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan dosis yang berbeda sehingga didapatkan dosis yang terbaik untuk pemberian pupuk organik cair keong mas dalam pembibitan tanaman kakao.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chaniago, 2015, Teknik Pembuatan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Dari Beberapa *Mollusca* Dan Aplikasinya Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*) Dengan Hidroponik FHS (*Floating Hydroponic System*), Skripsi, Universitas Islam Sumatra Utara.
- Damayanti, F. F., 2015. Pngaruh Konsntrasi Mikroorganisme Lokal (MOL) Berbahan Dasar Keong Mas (*Pomaca Canaliculate L.*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Keriting. Skripsi: Universitas Sanata Dharma.
- Ekowati, D Dan M. Nasir. 2011. Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea Mays. L*) Varietas Bisi 2 Pada Pasir Reject Dan Pasir Asli Di Pantai Trisik Kulonprogo. Fakultas Biologi, Universitas Yogyakarta. 3 (18) : 220-231.
- Ginting, T. Y. (2017). Daya Predasi Dan Respon Fungsional *Curinus Coeruleus* Mulsant (Coleoptera; Coccinelide) Terhadap *Paracoccus Marginatus* Williams Dan *Granara De Willink* (Hemiptera; Pseudococcidae) Di Rumah Kaca. Jurnal Pertanian Tropik, 4(3), 196-202.
- Glick, B. R., 2012. *Plant Growth-Promoting Bacteria: Mechanisms And Applications* [Ulasan]. *Scientifica*. 2012:1-15.
- Gomez, 2008. Fisiologi Pertumbuhan Dan Perkembangan Tanaman. Raja Grofindo Persada, Jakarta.
- Harahap, A. S. (2018). Uji Kualitas Dan Kuantitas Dna Beberapa Populasi Pohon Kapur Sumatera. *Jasa Padi*, 2(02), 1-6.
- Hendra R Dan Sutardi. 2009. Respon Bibit Kakao Pada Bagian Pangkal, Tengah, Dan Pucuk Terhadap Pemupukan Majemuk. *Agrovigor* 2: 103-109
- Hidayati, Y.A., Kurnani, A., Marlina, E.T., Harlia, E. 2011. Kualitas Pupuk Cair Hasilpengolahan Fases Sapi Potong Menggunakan *Saccharomyces Cereviceae*. *Jurnal Ilmu Ternak* 11(2): 104-107.
- Iremiren, G.O. A.O. Famaye And A.A. Oloyede. 2008. *Effects Of Pod Sizes And Bean Positions In Pod On The Germination And Seedling Growth Of Cocoa (Theobroma Cacao)*. *African Crop Science Conference Proceedings* . Vol. 8 : 1979-1982.
- Karmawati, Elna., Zainal Mahmud., M. Syakir., S. Joni Munarso., I Ketut Ardana., Rubiyo Budidaya Dan Paska Panen Kakao. Pusat Penelitian Dan pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Kartasapoetra, A.G, Dan M.M Sutedjo. 2010. Teknologi Konservasi Tanah Dan Air. Rineka Cipta. Jakarta.
- Karmawati, E., Dkk. 2010. Budidaya Dan Pasca Panen Kakao. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Perkebunan. Bogor. 94 Halaman.

- Kementerian Perindustrian. (2008). Gambaran Sekilas Industry Kakao. Retrieved From [Www.Kemenperin.Go.Id/Paketinformasi/Kakao/Kakao.Pdf](http://Www.Kemenperin.Go.Id/Paketinformasi/Kakao/Kakao.Pdf).
- Lakitan, Benyamin. 2012. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: Rajawali Press.
- Liyanda, M., Karim, A., & Abubakar, Y. (2012). Analisis Kriteria Kesesuaian Lahan Terhadap Produksi Kakao Pada Tiga Klaster Pengembangan Di Kabupaten Pidie. *Jurnalagrista*, 16(2), 62-79.
- Lubis, N., & Refnizuida, R. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Daun Kelor Dan Pupuk Kotoran Puyuh Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna cylindrica* L). In *Talenta Conference Series: Science And Technology (St)* (Vol. 2, No. 1, Pp. 108-117).
- Lukito, 2010. Budidaya Kakao. Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao Indonesia. Jakarta. 298 Hal.(1): 8-15.
- Mufida, L., 2013. Pengaruh penggunaan konsentrasi *FPE* ( *Fermented Plant Extrac* ) Kulit Pisang Terhadap Jumlah Daun, Kadar Klorofildan Kadar Kalium Pada Tanaman Seledri (*Apiumgraveolens*). IKIP PGRI Semarang. Semarang. 126 Hlm.
- Novizan. 2008. Petunjuk Pempukan Yang *Efektif*. Jakarta: Agromedia Pustaka.Nugroho, Sigit. 2008, Dasar-Dasar Rancangan Percobaan. UNI
- Onakoya, Oluwajoba Aramide. 2011. *Germination And Growth Performance Of Cocoa (Theobroma Cacao L.) Seedlings As Influenced By The Position Of Beans In The Pod, University Of Agriculture, Abeokuta, Ogun State*.Pemasaran Coklat. Cetakan Ke-13. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Peraturan Menteri Pertanian No. 70/Permentan/SR.140/10/2011 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, Dan Pembenh Tanah. Pertanian Yogyakarta. Agrovigor Vol. 2 No. 2
- Prawoto, A. A Dan R. Erwiyono. 2008. Potensi Budidaya Kakao Untuk Pembangunan Ekonomi Di Aceh Barat. Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao Indonesia. 226 Hal
- Prihastanti, E. 2008. Perkecambahan Biji Dan Pertumbuhan Semai Kakao
- Purwasasmita, M. Dan K. Kunia. 2009. Mikroorganisme Lokal Sebagai Pemicu Siklus Kehidupan Dalam Bioreaktor Tanaman. Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia- SNTKI 2009. Bandung 19-20 Oktober 2009.
- Pusat Penelitian Kopi Da N Kakao Indonesia. 2010. Panduan Lengkap Budidaya
- Rafli, Muhammad. 2015. Respon Viabilitas Dan Vigor Benih Kakao (*Theobroma Cacao L.*)” Pada Perbedaan Letak Biji Dalam Buah Dan Lama Pengeringan Benih. *Jurnal Agrium*. Vol. 16 NO. 1.
- Sahroni, Mizan., Tundjung T. Handayani., Yulianti., Zulkifli. 2018. Pengaruh Perendaman Dan Letak Posisi Biji Dalam Buah Terhadap Perkecambahan Dan Pertumbuhan Kecambah Biji Kakao (*Theobroma Cacao L.*). *Jurnal Biologi Eksperimen Dan Keanekaragaman Hayati* Vol. 5 No. 1 Juli 2018: Hal. 27-36.

- Sajar, S. (2018). Karakteristik Kultur *Corynespora Cassiicola* (Berk. & Curt) Wei Dari Berbagai Tanaman Inang Yang Ditumbuhkan Di Media Pda. *Agrium: Jurnal Ilmu Pertanian*, 21(3), 210-217.
- Siregar, M., & Idris, A. H. (2018). The Production Of F0 Oyster Mushroom Seeds (*Pleurotus ostreatus*), The Post-Harvest Handling, And The Utilization Of Baglog Waste Into Compost Fertilizer. *Journal Of Saintech Transfer*, 1(1), 58-68.
- Siregar, M. (2018). Potensi Pemanfaatan Jenis Media Tanam Terhadap Perkecambahan Beberapa Varietas Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Jasa Padi*, 3(1), 11-14.
- Siregar, M. (2018). Uji Pemangkasan Dan Pemberian Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Padi Salebu. *Jurnal Abdi Ilmu*, 11(1), 42-49.
- Siregar, M. (2018). Respon Pemberian Nutrisi Abmix Pada Sistem Tanam Hidroponik Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea*). *Jasa Padi*, 2(02), 18-24.
- Simbolon, Magdalena. 2017. Pengaruh Daging Keong Mas (*Pomacea Canaliculata* L.) Sebagai Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Organic Auksin Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Panen Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) Var. Pima. Skripsi Universitas Santa Dharma. Yogyakarta.
- Siregar, Tumpalh. S., Slamet, R., Laeli, N. 2010. Pembudidayaan, Pengolahan dan Pemasaran Coklat. Cetakan ke-13. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sitepu, S. M. B. (2016). Strategi Pengembangan Agribisnis Sirsak Di Kabupaten Deli Serdang (Studi Kasus Desa Durin Simbelang Kecamatan Pancur Batu).
- Suhastyo, A. A., Anas I., Santoso, D.A, Lestari, Y., 2013. *Jurnal Penelitian. Studi Mikrobiologi Dan Sifat Kimia Mikroorganisme Local (Mol) Yang Digunakan Pada Budidaya Padi Metode Sri System Of Rice Intensification*. *Jurnal Sainteks*. Volume X.
- Sulardi, T., & Sany, A. M. (2018). Uji Pemberian Limbah Padat Pabrik Kopi Dan Urin Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculatum*). *Journal Of Animal Science And Agronomy Panca Budi*, 3(2).
- Sutardi Dan R. Hendrata. 2009. Respon Bubit Kakao Pada Bagian Pangkal, Tengah dan Pucuk Terhadap Pemupukan Majemuk. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta. *Agrovigor* Vol. 2 no 2.
- Syahputra, B. S. A., Sinniah, U. R., Ismail, M. R., & Swamy, M. K. (2016). Optimization Of Paclotrazol Concentration And Application Time For Increased Lodging Resistance And Yield In Field-Grown Rice. *Philippine Agricultural Scientist*, 99(3), 221-228.
- Tarigan, R. R. A. (2018). Penanaman Tanaman Sirsak Dengan Memanfaatkan Lahan Pekarangan Rumah. *Jasa Padi*, 2(02), 25-27.

- Travlos, I.S. And G Economou. 2008. Optimizing Of Seed Germination And Seedling Emergence Of Medicago Arborea L. *Internasional Journal Of Botany* 2(4):415-420
- Waluyo, Lud. 2012. *Mikrobiologi Umum*. UMM Press : Malang.
- Wibowo, F., & Armaniar, A. (2019). Prediction Of Gene Action Content Of Na, K, And Chlorophyll For Soybean Crop Adaptation To Salinity. *Jerami Indonesian Journal Of Crop Science*, 2(1), 21-28.
- Widarti, B.N., Wardhini, W.K., Sarwono, E. 2015. Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku Pada Pembuatan Kompos Dari Kubis Dan Kulit Pisang. *Jurnal Integrasi Proses* 5(2): 75-80.