

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA PENGUNJUNG BUNGA KAKAO  
PADA BEBERA KLON TANAMAN KAKAO (*Theobromae cacao* L.)  
DI AREA PERKEBUNAN KALIWINING, JEMBER**

**TESIS**

**PROGRAM STUDI MAGISTER AGROTEKNOLOGI**



Diajukan Oleh:

**SISKO BUDIANTO**  
NPM. 22063020008

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2024**

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA PENGUNJUNG BUNGA KAKAO  
PADA BEBERA KLON TANAMAN KAKAO (*Theobromae cacao* L.)  
DI AREA PERKEBUNAN KALIWINING, JEMBER**

**TESIS**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Guna Memperoleh Gelar Magister

**PROGRAM STUDI MAGISTER AGROTEKNOLOGI**



Diajukan Oleh:

**SISKO BUDIANTO**  
NPM. 22063020008

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TESIS**

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA PENGUNJUNG BUNGA KAKAO  
PADA BEBERA KLON TANAMAN KAKAO (*Theobromae cacao* L.)  
DI AREA PERKEBUNAN KALIWINING, JEMBER**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

**SISKO BUDIANTO**  
NPM. 22063020008

Telah dipertahankan di depan Penguji pada tanggal 16 Desember 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

**SUSUNAN DEWAN PENGUJI**

Pembimbing Utama



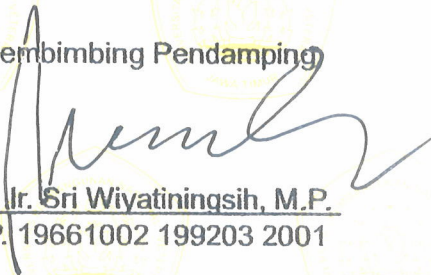
**Dr. Ir. Wiwin Windriyanti, M.P.**  
NIP. 19620816 199003 2002

Anggota Dewan penguji



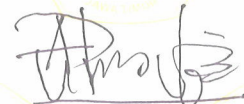
**Dr. Ir. Herry Nirwanto, M.P.**  
NIP. 19620625 199103 1002

Pembimbing Pendamping



**Dr. Ir. Sri Wiyatiningsih, M.P.**  
NIP. 19661002 199203 2001


Anggota Dewan Penguji



**Dr. Ir. Arika Purnawati, M.P.**  
NIP. 19650422 199003 2001

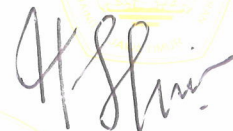
Mengetahui

Dekan  
Fakultas Pertanian



**Dr. Ir. Wanti Mindari, M.P.**  
NIP. 19631208 199003 2001

Koordinator Program Studi  
Magister Agroteknologi



**Dr. Ir. Penta Suryaminarsih, M.P.**  
NIP. 19600526 198703 2001

## PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah TESIS ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain dan disebutkan dalam sumber kutipan dan pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TESIS ini dapat dibuktikan terdapat unsur- unsur PLAGIASI, saya bersedia TESIS ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (MAGISTER) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Surabaya, 16 Desember 2024

**Mahasiswa**



SISKO BUDIANTO  
NPM. 22063020008

## ABSTRAK

### KEANEKARAGAMAN SERANGGA PENGUNJUNG BUNGA KAKAO PADA BEBERAPA KLON TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.) DI AREA PERKEBUNAN KALIWINING, JEMBER

**Latar belakang:** Kakao merupakan salah satu komoditas ekspor utama. Dan produktifitas dipengaruhi oleh keberhasilan penyerbukan. Penyerbukan yang efektif dilakukan oleh serangga, terutama serangga penyerbuk. Kelimpahan serangga penyerbuk dapat dipengaruhi oleh faktor biotik maupun abiotik di perkebunan. Sehingga perlu dilakukan pengamatan kelimpahan dan diversitas serangga pengunjung bunga kakao yang dipengaruhi oleh jenis klon, waktu kunjung, kanopi, serasah, frekuensi pestisida, cuaca dan keadaan blok atau kebun.

**Metode penelitian:** Melakukan deteksi dan pengumpulan serangga pengunjung bunga kakao dengan metode insect tangle glue trap pada staminode bunga kakao. Dan kemudian dilakukan identifikasi morfospesies dengan kunci identifikasi boron dan metode kecocokan di The Barcode of Life Data System (BOLDSYSTEMS: <http://v3.boldsystems.org/>).

**Hasil penelitian:** Diperoleh dari hasil identifikasi yaitu 12 morfospesies dari total seluruh serangga atau arthropoda yang teridentifikasi. Semua morfospesies tersebut termasuk dalam 9 famili: Aphididae, Araneidae, Ceratopogonidae, Curculionidae, Entomobryidae, Formicidae, Orchesellidae, Phoridae, dan Pseudococcidae. Praktis agronomi khususnya perbedaan frekuensi aplikasi pestisida, tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap kelimpahan serangga pengunjung bunga kakao, dimana rata-rata kelimpahan di Blok C3 (frekuensi pestisida per dua minggu) adalah  $2.18 \pm 3.06$  dan Blok MLCT (frekuensi per minggu) adalah  $2.15 \pm 4.27$ . Secara tunggal, faktor klon dan waktu kunjung tidak berpengaruh nyata terhadap kelimpahan serangga pengunjung bunga kakao, namun interaksi keduanya berpengaruh nyata di bulan Mei, dimana nilai kelimpahan tertinggi datang dari interaksi antara klon ICCRI03 dengan waktu kunjung 06.00-06.00 WIB (24 jam) dengan nilai kelimpahan  $1.83 \pm 2.14$ . Tingkat diversitas serangga pada seriap faktor pengamatan (blok, klon dan waktu kunjung) adalah sangat rendah ( $< 1$ ) baik itu dilihat dari rata-rata maupun total diversitas. Tinggi tanaman dan jumlah serasah di kebun menunjukkan tendensi adanya pengaruh terhadap kelimpahan serangga pengunjung bunga kakao. Genus serangga *Forcipomyia* merupakan serangga pengunjung paling dominan dan, dengan morfospesies yang paling dominan adalah *Forcipomyia* sp 5ES. Aktivitas serangga paling tinggi terjadi pada pagi hari (06.00–11.00 WIB), ketika suhu 27–28°C, kelembapan  $> 85\%$ , radiasi matahari 300–500 W/m<sup>2</sup> dan kecepatan angin rendah  $< 1$  m/s.

**Kesimpulan:** Kelimpahan dan diversitas serangga pengunjung bunga kakao di kebun kakao Kaliwining, Jember tergolong rendah, dimana *Forcipomyia* merupakan genus serangga yang paling banyak dijumpai. Pengamatan jangka panjang perlu dilakukan untuk melihat pengaruh faktor biotik dan abiotik yang disertai dengan perbandingan metode perangkap (*trapping*).

**Kata kunci:** Kakao, serangga, kelimpahan, diversitas, bunga, penyerbukan

## ABSTRAK

### DIVERSITY OF INSECT VISITORS ON COCOA FLOWERS IN DIFFERENT CACAO CLONES (*Theobromae cacao* L.) AT KALIWING PLANTATION, JEMBER

**Background:** Cocoa is one of the main export commodities and its productivity is influenced by the success of pollination. Effective pollination is carried out by insects, especially pollinating insects. The abundance of pollinating insects can be affected by biotic and abiotic factors in the plantation. Therefore, it is necessary to observe the abundance and diversity of insects visiting cocoa flowers which are influenced by the type of clone, visiting time, canopy, litter, pesticide frequency, weather and the condition of the block or garden.

**Research methods:** Insect detection and collection were carried out using the insect tangle glue trap method placed on cocoa flower staminodes. The collected specimens were identified to the morphospecies level using morphological keys and matched with The Barcode of Life Data System (BOLDSYSTEMS: <http://v3.boldsystems.org/>).

**Research results:** The study identified 14 morphospecies comprising both insect and non-insect species, belonging to 9 families: Aphididae, Araneidae, Ceratopogonidae, Curculionidae, Entomobryidae, Formicidae, Orchesellidae, Phoridae, and Pseudococcidae. Agronomic practices, particularly the frequency of pesticide application, showed no significant effect on the abundance of cocoa flower visitors, with mean abundance in Block C3 (bi-weekly pesticide application) at  $2.18 \pm 3.06$  and in Block MLCT (weekly pesticide application) at  $2.15 \pm 4.27$ . Clone type and visitation time individually had no significant effect on the abundance of insect visitors. However, their interaction was significant in May, where the highest abundance ( $1.83 \pm 2.14$ ) was recorded from the interaction of ICCRI03 clone and visitation time of 6 am – 6 am (24 hours). The diversity of insect visitors across all observed factors (block, clone, visitation time) was very low ( $<1$ ), both in terms of average and total diversity. Plant height and leaf litter volume showed a tendency to influence the abundance of cocoa flower visitors. The genus *Forcipomyia* was the most dominant visitor, with the morphospecies *Forcipomyia* sp. 5ES being the most abundant. The highest insect activity occurs in the morning (06.00–11.00 WIB), when the temperature is 27–28°C, humidity  $> 85\%$ , solar radiation is 300–500 W/m<sup>2</sup> and wind speed is low  $<1$  m/s.

**Conclusion:** The abundance and diversity of insect visitors to cocoa flowers at the Kaliwining cocoa plantation in Jember are relatively low, with *Forcipomyia* being the most frequently encountered insect genus. Long-term observations are needed to evaluate the influence of biotic and abiotic factors, accompanied by a comparison of trapping methods.

**Keywords:** Cocoa, insects, abundance, diversity, flowers, pollination

## ABSTRAK

### KEANEKARAGAMAN SERANGGA PENGUNJUNG BUNGA KAKAO PADA BEBERAPA KLON TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.) DI AREA PERKEBUNAN KALIWINING, JEMBER

**Latar belakang:** Kakao merupakan salah satu komoditas ekspor utama. Dan produktifitas dipengaruhi oleh keberhasilan penyerbukan. Penyerbukan yang efektif dilakukan oleh serangga, terutama serangga penyerbuk. Kelimpahan serangga penyerbuk dapat dipengaruhi oleh faktor biotik maupun abiotik di perkebunan. Sehingga perlu dilakukan pengamatan kelimpahan dan diversitas serangga pengunjung bunga kakao yang dipengaruhi oleh jenis klon, waktu kunjung, kanopi, serasah, frekuensi pestisida, cuaca dan keadaan blok atau kebun.

**Metode penelitian:** Melakukan deteksi dan pengumpulan serangga pengunjung bunga kakao dengan metode insect tangle glue trap pada staminode bunga kakao. Dan kemudian dilakukan identifikasi morfospesies dengan kunci identifikasi boron dan metode kecocokan di The Barcode of Life Data System (BOLDSYSTEMS: <http://v3.boldsystems.org/>).

**Hasil penelitian:** Diperoleh dari hasil identifikasi yaitu 12 morfospesies dari total seluruh serangga atau arthropoda yang teridentifikasi. Semua morfospesies tersebut termasuk dalam 9 famili: Aphididae, Araneidae, Ceratopogonidae, Curculionidae, Entomobryidae, Formicidae, Orchesellidae, Phoridae, dan Pseudococcidae. Praktis agronomi khususnya perbedaan frekuensi aplikasi pestisida, tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap kelimpahan serangga pengunjung bunga kakao, dimana rata-rata kelimpahan di Blok C3 (frekuensi pestisida per dua minggu) adalah  $2.18 \pm 3.06$  dan Blok MLCT (frekuensi per minggu) adalah  $2.15 \pm 4.27$ . Secara tunggal, faktor klon dan waktu kunjung tidak berpengaruh nyata terhadap kelimpahan serangga pengunjung bunga kakao, namun interaksi keduanya berpengaruh nyata di bulan Mei, dimana nilai kelimpahan tertinggi datang dari interaksi antara klon ICCRI03 dengan waktu kunjung 06.00-06.00 WIB (24 jam) dengan nilai kelimpahan  $1.83 \pm 2.14$ . Tingkat diversitas serangga pada seriap faktor pengamatan (blok, klon dan waktu kunjung) adalah sangat rendah ( $< 1$ ) baik itu dilihat dari rata-rata maupun total diversitas. Tinggi tanaman dan jumlah serasah di kebun menunjukkan tendensi adanya pengaruh terhadap kelimpahan serangga pengunjung bunga kakao. Genus serangga *Forcipomyia* merupakan serangga pengunjung paling dominan dan, dengan morfospesies yang paling dominan adalah *Forcipomyia* sp 5ES. Aktivitas serangga paling tinggi terjadi pada pagi hari (06.00–11.00 WIB), ketika suhu 27–28°C, kelembapan  $> 85\%$ , radiasi matahari 300–500 W/m<sup>2</sup> dan kecepatan angin rendah  $< 1$  m/s.

**Kesimpulan:** Kelimpahan dan diversitas serangga pengunjung bunga kakao di kebun kakao Kaliwining, Jember tergolong rendah, dimana *Forcipomyia* merupakan genus serangga yang paling banyak dijumpai. Pengamatan jangka panjang perlu dilakukan untuk melihat pengaruh faktor biotik dan abiotik yang disertai dengan perbandingan metode perangkap (*trapping*).

**Kata kunci:** Kakao, serangga, kelimpahan, diversitas, bunga, penyerbukan

## ABSTRAK

### DIVERSITY OF INSECT VISITORS ON COCOA FLOWERS IN DIFFERENT CACAO CLONES (*Theobromae cacao* L.) AT KALIWING PLANTATION, JEMBER

**Background:** Cocoa is one of the main export commodities and its productivity is influenced by the success of pollination. Effective pollination is carried out by insects, especially pollinating insects. The abundance of pollinating insects can be affected by biotic and abiotic factors in the plantation. Therefore, it is necessary to observe the abundance and diversity of insects visiting cocoa flowers which are influenced by the type of clone, visiting time, canopy, litter, pesticide frequency, weather and the condition of the block or garden.

**Research methods:** Insect detection and collection were carried out using the insect tangle glue trap method placed on cocoa flower staminodes. The collected specimens were identified to the morphospecies level using morphological keys and matched with The Barcode of Life Data System (BOLDSYSTEMS: <http://v3.boldsystems.org/>).

**Research results:** The study identified 14 morphospecies comprising both insect and non-insect species, belonging to 9 families: Aphididae, Araneidae, Ceratopogonidae, Curculionidae, Entomobryidae, Formicidae, Orchesellidae, Phoridae, and Pseudococcidae. Agronomic practices, particularly the frequency of pesticide application, showed no significant effect on the abundance of cocoa flower visitors, with mean abundance in Block C3 (bi-weekly pesticide application) at  $2.18 \pm 3.06$  and in Block MLCT (weekly pesticide application) at  $2.15 \pm 4.27$ . Clone type and visitation time individually had no significant effect on the abundance of insect visitors. However, their interaction was significant in May, where the highest abundance ( $1.83 \pm 2.14$ ) was recorded from the interaction of ICCRI03 clone and visitation time of 6 am – 6 am (24 hours). The diversity of insect visitors across all observed factors (block, clone, visitation time) was very low ( $<1$ ), both in terms of average and total diversity. Plant height and leaf litter volume showed a tendency to influence the abundance of cocoa flower visitors. The genus *Forcipomyia* was the most dominant visitor, with the morphospecies *Forcipomyia* sp. 5ES being the most abundant. The highest insect activity occurs in the morning (06.00–11.00 WIB), when the temperature is 27–28°C, humidity  $> 85\%$ , solar radiation is 300–500 W/m<sup>2</sup> and wind speed is low  $<1$  m/s.

**Conclusion:** The abundance and diversity of insect visitors to cocoa flowers at the Kaliwining cocoa plantation in Jember are relatively low, with *Forcipomyia* being the most frequently encountered insect genus. Long-term observations are needed to evaluate the influence of biotic and abiotic factors, accompanied by a comparison of trapping methods.

**Keywords:** Cocoa, insects, abundance, diversity, flowers, pollination



## PRAKATA

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT sehingga tesis yang berjudul “Keanekaragaman Serangga Pengunjung Bunga Kakao Pada Beberapa Klon Tanaman Kakao (*Theobromae Cacao L.*)” di Area Perkebunan Kaliwining, Jember. Tesis ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister dari program studi Magister Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Pada kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moril dan materiil sehingga tesis ini dapat selesai. Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada:

1. Dr. Ir. Wiwin W., M.P. selaku Dosen Pembimbing 1 (satu) yang telah memberikan bimbingan dalam menyelesaikan tulisan tesis.
2. Dr. Ir. Sri Wiyatiningsih, M.P. selaku Dosen Pembimbing 2 (dua) yang telah memberikan bimbingan dalam menyelesaikan tulisan tesis.
3. Dr. Ir. Penta Suryaminarsih, M.P. selaku Koordinator Program Studi Magister Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Dr. Indah Anita Sari, SP, MP. selaku pembimbing lapangan dan penelitian di Perkebunan Kakao Kaliwining, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember.
5. Dr. Clare Stirling dari Mondelez International selaku pembimbing lapangan dan penelitian di Perkebunan Kakao Kaliwining, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember.
6. Ibu, bapak, serta seluruh keluarga, atas doa, dukungan, dan kasih sayangnya.
7. Teman-teman dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang membantu serta saling memberikan nasihat dan dorongan dalam penyusunan tesis.

Akhir kata, penulis berharap semoga tesis ini berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Surabaya, 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

<i>Keterangan</i>	<i>Halaman</i>
<b>HALAMAN SAMPUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>v</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus .....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
<b>II. TELAAH PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Karakteristik Tanaman Kakao.....	5
2.2. Fenologi Bunga Kakao dan Pembentukan Buah .....	6
2.2.1. Biologi .....	6
2.2.2. Pembukaan Bunga (Antesis) dan Penyerbukan .....	7
2.2.3. Pembentukan Buah.....	8
2.2.4. Fenologi Bunga Kakao .....	8
2.3. Serangga Penyerbuk Bunga Kakao .....	9
2.3.1. Serangga Ceratopogonidae ( <i>Forcipomyia spp.</i> ) .....	9
2.3.2. Serangga Pengunjung Bunga Kakao Lainnya .....	11
2.3.3. Mekanisme Bunga Kakao dalam Mengundang Serangga Pengunjung.....	12
2.4. Klon Tanaman Kakao .....	13
2.4.1. Karakter Klon ICCRI03, ICCRI09 dan MCC02 .....	13

2.4.2. Indikasi Jenis Klon Cacao dalam Menarik Kedatangan Serangga .....	14
2.5. Pengaruh Waktu Terhadap Kelimpahan dan Diversitas Serangga Pengunjung.....	15
2.6. Pengaruh Tinggi Tanaman, Lebar Kanopi dan Serasah Terhadap Kelimpahan dan Diversitas Serangga Pengunjung.....	16
2.7. Pengaruh Insektisida Kimiawi Terhadap Kelimpahan dan Diversitas Serangga Pengunjung.....	18
2.8. Pengaruh Cuaca Terhadap Kelimpahan Serangga Pengunjung.	19
2.9. Hipotesis .....	20
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	21
3.2. Bahan dan Alat.....	22
3.2.1 Bahan.....	22
3.2.2 Alat.....	22
3.3. Metode Penelitian.....	22
3.3.1. Karakterisasi Kebun .....	22
3.3.2. Pengamatan Diversitas dan Kelimpahan Serangga Pengunjung Bunga Kakao .....	23
3.3.3. Pengukuran Tinggi Tanaman, Lebar Kanopi dan Serasah	25
3.3.4. Observasi Karakteristik Bunga .....	25
3.3.5. Pengamatan Data Cuaca .....	25
3.4. Analisis Data .....	26
3.4.1. Pengkoleksian Serangga.....	26
3.4.2. Identifikasi Arthrofoda atau Serangga.....	26
3.4.3. Analisis Biodiversitas Serangga .....	27
3.4.3.1. Kekayaan dan Kelimpahan .....	27
3.4.3.2. Diversitas Spesies .....	27
3.4.3.3. Hubungan Antara Kelimpahan dan Diversitas Serangga Pengunjung dengan Jenis Klon, Waktu, Blok Amatan dan Faktor Lainnya .....	29
3.5. Kerangka Operasional Penelitian .....	30
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1. Karakterisasi Kebun .....	31
4.2. Kelimpahan dan Diversitas Serangga.....	34

4.2.1. Serangga Pengunjung Bunga Kakao .....	34
4.2.1.1. Persentase (%) Bunga Yang Dikunjungi Serangga .....	31
4.2.1.2. Kelimpahan Serangga Pengunjung Bunga Kakao.....	37
4.2.1.3. Diversitas, Kekayaan Jenis, Dominansi dan Kesamaan Komunitas Serangga Pengunjung Bunga Kakao .....	45
4.3. Tinggi Tanaman, Lebar Kanopi dan Serasah Serta Hubungannya dengan Kelimpahan Serangga Pengunjung Bunga Kakao.....	53
4.4. Pengaruh Frekuensi Pengaplikasian Pestisida Terhadap Kelimpahan dan Role Serangga Pengunjung .....	57
4.5. Karakteristik Bunga .....	60
4.6. Pengaruh Iklim Terhadap Kelimpahan Serangga Pengunjung Bunga Kakao.....	62
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>66</b>
5.1. Kesimpulan .....	66
5.2. Saran .....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>68</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>79</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>94</b>

## DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar</i>	<i>Halaman</i>
Gambar 1. Morfologi perbungaan, bunga, dan cherelle kakao .....	6
Gambar 2. A) Penampilan dorsal dari <i>Forcipomyia</i> . B) Penampilan lateral dorsal <i>Forcipomyia</i> , tanda panah menunjukkan adanya serbuk sari; scale bar = 0.5 mm (O'doherty and Zoll, 2012)..	9
Gambar 3. Proses penyerbukan oleh serangga <i>Forcipomyia</i> spp., menunjukkan adanya serbuk sari yang melekat pada tubuh serangga Ketika mengunjungi bunga .....	10
Gambar 4. Lokasi penelitian di Perkebunan Kakao, Kaliwing ICCRI, di mana penelitian ini dilakukan pada dua blok kakao yang berbeda, yaitu: Blok A) Blok C3, dan Blok B) Blok MLCT .....	21
Gambar 5. Proses Pengumpulan dan Identifikasi Serangga Pengunjung Bunga Kakao.....	24
Gambar 6. Kerangka operasional penelitian .....	30
Gambar 7. 9 Famili dan 12 Morfospesies serangga atau artopoda pengunjung bunga kakao yang teridentifikasi .....	38
Gambar 8. Morfospesies dari <i>Forcipomyia</i> spp. yang telah diidentifikasi	39
Gambar 9. Korelasi tinggi tanaman terhadap kelimpahan serangga pengunjung di dua blok pengamatan (blok C3 dan MLCT) ...	54
Gambar 10. Korelasi lebar kanopi terhadap kelimpahan serangga pengunjung di dua blok pengamatan (blok C3 dan MLCT) .....	55
Gambar 11. Korelasi serasah terhadap kelimpahan serangga pengunjung di dua blok pengamatan (blok C3 dan MLCT).....	56

## DAFTAR TABEL

<i>Tabel</i>		<i>Halaman</i>
Tabel 1.	Detail faktor pengamatan serangga pengunjung .....	23
Tabel 2.	Informasi umum blok pengamatan meliputi informasi luas lahan, tahun tanam, populasi tanaman, tanaman naungan, pemupukan, pengairan dan pemangkasan .....	31
Tabel 3.	Pestisida yang diaplikasikan pada kedua blok pengamatan .	33
Tabel 4.	Rataan Jumlah bunga mekar, bunga dikunjungi dan persentase (%) jumlah bunga dikunjungi pada tiga bulan pengamatan .....	35
Tabel 5.	Signifikansi faktor pengamatan terhadap abundan serangga pengunjung bunga kakao .....	40
Tabel 6.	Rataan Kelimpahan Serangga Pengunjung di Dua Blok Pengamatan, Tiga Klon, dan Tiga Waktu Kunjungan Berbeda pada Januari 2024 .....	41
Tabel 7.	Rataan Kelimpahan Serangga Pengunjung di Dua Blok Pengamatan, Tiga Klon, dan Tiga Waktu Kunjungan Berbeda pada Maret 2024 .....	42
Tabel 8.	Rataan Kelimpahan Serangga Pengunjung di Dua Blok Pengamatan, Tiga Klon, dan Tiga Waktu Kunjungan Berbeda pada bulan Mei 2024.....	43
Tabel 9.	Interaksi klon dengan waktu kunjung yang berpengaruh nyata terhadap kelimpahan serangga pengunjung pada pengamatan di bulan Mei.....	44
Tabel 10.	Indeks diversitas, indeks kekayaan jenis dan indeks dominansi pada kedua blok pengamatan Blok C3 dan Blok MLCT.....	45
Tabel 11.	Indeks Kesamaan (IS) Serangga Pengunjung di kedua blok pengamatan yang berbeda pada bulan Januari, Maret dan Mei	47
Tabel 12.	Indeks diversitas, indeks kekayaan jenis dan indeks dominansi pada tiga klon yang berbeda .....	48
Tabel 13.	Indeks Kesamaan (IS) Serangga Pengunjung di ketiga klon kakao yang berbeda pada bulan Januari, Maret dan Mei .....	49
Tabel 14.	Indeks diversitas, indeks kekayaan jenis dan indeks dominansi pada tiga waktu kunjung yang berbeda.....	50

Tabel 15. Indeks Kesamaan (IS) Serangga Pengunjung di ketiga waktu kunjung serangga yang berbeda pada bulan Januari, Maret dan Mei..	51
Tabel 16. Rataan tinggi tanaman, lebar kanopi dan jumlah serasah sampel pohon dalam dua blok yang diamati.....	53
Tabel 17. Perbandingan kelimpahan serangga pengunjung berdasarkan peran di dua blok pengamatan dengan frekuensi aplikasi pestisida yang berbeda .....	58
Tabel 18. Data cuaca yang meliputi suhu, kelembaban, kecepatan angin, jumlah curah hujan dan solar radiasi terhadap kelimpahan serangga di kedua blok pengamatan .....	62
Tabel 19. Pengaruh Suhu, Kelembaban, Kecepatan Angin di setiap waktu kunjung terhadap kelimpahan serangga .....	64
Tabel 20. Pengaruh curah hujan dan solar radiasi di setiap waktu kunjung terhadap kelimpahan serangga.....	64

## DAFTAR LAMPIRAN

<i>Lampiran</i>	<i>Halaman</i>
Lampiran 1. Tabel Timeline Penelitian .....	79
Lampiran 2. Jumlah Kelimpahan Serangga Pengunjung Bunga Kakao di Kedua Blok Pengamatan yang Berbeda .....	80
Lampiran 3. Jumlah Kelimpahan Serangga Pengunjung Bunga Kakao di Ketiga Klon yang Berbeda .....	81
Lampiran 4. Jumlah Kelimpahan Serangga Pengunjung Bunga Kakao di Ketiga Waktu Kunjung yang Berbeda .....	82
Lampiran 5. Dokumentasi Kegiatan Pengamatan Lapangan dan Identifikasi .....	83
Lampiran 6. Layout dan Foto Aerial Lahan Penelitian.....	87
Lampiran 7. Data Cuaca Pada Bulan Januari 2024 .....	89
Lampiran 8. Data Cuaca Pada Bulan Februari 2024 .....	90
Lampiran 9. Data Cuaca Pada Bulan Maret 2024 .....	91
Lampiran 10. Data Cuaca Pada Bulan April 2024 .....	92
Lampiran 11. Data Cuaca Pada Bulan Mei 2024 .....	93