

Hubungan Kondisi Ekosistem Kebun Kakao Terhadap Tingkat Serangan Hama *Helopeltis sp* (Hemiptera:Miridae)

Sri Wahyuni^{1,*}) dan Walburga Anita Reri¹

¹Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Flores Kampus I Jalan Sam Ratulangi XX – Paupire, Ende - Nusa Tenggara Timur

*Email: sriwahyuni4611@gmail.com

ABSTRACT

The Relationship between Cocoa Microclimate and Pest Attack Rate of *Helopeltis sp* (Hemiptera:Miridae). The purpose of this study was to determine the population, intensity of attack of *Helopeltis sp* and the relationship between the cocoa plantation ecosystem and the level of attack of *Helopeltis sp*. This research was carried out in Bloro Village, Nita District, Sikka Regency with two different locations, namely the cocoa plantation that implemented P3S and the cocoa farm that did not apply P3S. The study was conducted from May to June 2020. The variables observed were population and intensity of *Helopeltis sp* attacks as well as temperature, humidity, natural enemies. The results showed that the population and intensity at the two locations were different. The population of nymphs and imagos in cocoa plantations that did not apply P3S was 77.48% higher than those in plantations that applied P3S. The intensity of *Helopeltis sp* pest attack on cocoa plantations without P3S application was the highest at 81.25% and on cocoa flakes that applied P3S was 43.75%. The relationship between the microclimate conditions of the garden between the population of *Helopeltis sp* is 89% while the production is 72%.

Key words: *Helopeltis sp*, Humidity, Natural enemies, Temperature

PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L) adalah salah satu komoditas unggulan Indonesia yang memiliki peluang ekspor sehingga memiliki peran penting bagi perekonomian, membuka peluang lapangan kerja, menjadi sumber penghasilan bagi petani bahkan menjadi sumber devisa bagi negara (Rahmawati *et al.*, 2017). Komoditi kakao dapat berperan dalam memicu pengembangan wilayah sebagai agroindustri. Kondisi iklim dan lahan di

Indonesia sebahagian besar sangat sesuai untuk pertumbuhan kakao sehingga menjadi faktor pendukung dalam pengembangan perkebunan kakao di Indonesia (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2020).

Produksi kakao ditingkat Nasional pada tahun 2016 adalah 760.429 ton dengan luas pertanaman 1.722.315 ha (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2020). Data luas pertanaman kakao di Provinsi NTT adalah 245.000 ha dengan tingkat

produktivitas yang belum optimal sebesar 1.120 kg/ha/thn sedangkan potensi hasilnya mencapai 2.122 kg/ha/thn (BPS NTT, 2014) kondisi yang sama juga terjadi pada tanaman kakao di Kabupaten Sikka dengan produktivitas sebesar 321 kg/ha/tahun jauh dibawah rata-rata produktivitas kakao Nasional (Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan, 2015).

Faktor utama yang menyebabkan rendahnya mutu biji dan produktivitas tanaman kakao di Kabupaten Sikka yaitu adanya serangan hama *Helopeltis* sp (Hemiptera: miridae) yang menjadi salah satu hama utama pada tanaman kakao dengan potensi menurunkan produksi 50-60% (Indriati *et al.*, 2014)

Faktor yang menentukan nilai intensitas serangan *Helopeltis* sp yaitu intensitas cahaya matahari, kelembaban dan arus angin di bawah tajuk. Pada umumnya kisaran suhu yang efektif untuk perkembangan *Helopeltis* sp yaitu 24-27°C dengan kelembaban 75%. Nimfa dan imago *Helopeltis* sp menyerang tanaman melalui aktivitas menusuk dan mengisap, terutama pada buah muda atau pentil (*cherelle*) dan pucuk-pucuk batang muda (Nyukuri *et al.*, 2013). Kerusakan pada tanaman berupa kerusakan fisik, karena luka tusukan yang ditimbulkan, kerusakan fisiologis karena hilangnya cairan tanaman. Serangan pada pucuk muda dapat mengakibatkan daun muda mengalami mal bentuk dan berubah

berwarna mejadi kehitaman. Pada buah *cherelle* terlihat adaya bintik-bintik hitam yang selanjutnya *cherelle* mati dan gugur. Pada buah dewasa serangannya tidak menimbulkan kerugian, tetapi dapat memicu pertumbuhan *Phytophthora* sp penyebab busuk buah (Direktorat Jendral Perkebunan, 2022).

Tingkat serangan *Helopeltis* sp berbeda pada kondisi ekosistem tertentu yaitu pada perkebunan kakao yang menerapkan teknik budidaya baik atau tidak. Penerapan teknologi budidaya kakao yang baik dapat memperbaiki kesuburan tanah, meningkatkan keanekaragaman hayati dan kesehatan tanaman (Wahyuni *et al.*, 2019), mempertahankan musuh alami sehingga dapat menekan serangan hama (Purwaningsih *et al.*, 2014). Teknologi kakao sehat yang meliputi kegiatan Pemangkasan, Pemupukan, Panen Sering, dan Sanitasi (P3S) pada ekosistem perkebunan kakao dapat menurunkan tingkat serangan *Helopeltis* sp sehingga tidak menyebabkan kerugian.

Menurut hasil penelitian (Rosa, 2016) pengamatan terhadap intensitas serangan *H. antonii* menunjukkan penurunan intensitas serangan pada petak pengelolaan habitat dibandingkan petak konvensional. Intensitas serangan *H. antonii* petak pengelolaan habitat sebesar 32,39%, sedangkan pada petak konvensional sebesar 44,94%. Penurunan intensitas serangan

Wahyuni: The Relationship between Cocoa Microclimate and Pest Attack Rate of *Helopeltis* sp

hama tersebut diduga akibat terjadinya peningkatan jumlah buah dan populasi serangga musuh alami pada petak pengelolaan habitat. Pengelolaan habitat melalui pemberian pupuk organik, pemberian irigasi tetes, dan pembuatan biopori cacing dapat meningkatkan produksi kakao dan mampu memacu peningkatan keanekaragaman hayati terutama musuh alami dari hama. Secara tidak langsung pengelolaan habitat mampu menekan persentase dan intensitas serangan hama penggerek buah kakao *C. cramerella* dan kepik pengisap buah *H. Antonii*.

Penelitian ini perlu dilakukan guna mengetahui bagaimana keamatan hubungan tingkat serangan dan kerusakan *Helopeltis* sp pada ekosistem kakao yang menerapkan P3S dan tanpa P3S sebagai dasar informasi atau rekomendasi bagi petani untuk menerapkan teknik budidaya yang baik untuk keberlanjutan produksi yang berkualitas.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian bertempat di Desa Bloro, Kecamatan Nita, Kabupaten Sikka, pada bulan April – Nopember 2021.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah bagian tanaman yang terserang oleh hama *Helopeltis* sp (buah dan pucuk tanaman kakao), tali rafia, cat. Alat yang digunakan

adalah termohyrometer, meter, kalkulator, alat-alat tulis, dan kamera.

Pelaksanaan Penelitian

Penentuan area sampel berdasarkan metode purposive sampling yaitu memilih daerah penghasil kakao dengan total luasan areal pertanaman kakao $\pm 0,5$ ha dan dua lokasi yang menerapkan P3S dan tidak menerapkan P3S. Sementara itu, pengambilan sampel dengan menggunakan metode jalur, dimana sampel diambil 10% dari total populasi tanaman kakao sampel untuk diamati tingkat serangan hama *Helopeltis* sp pada setiap kebun. Pengamatan dilakukan pada tanaman kakao yang terserang *Helopeltis* sp untuk melihat populasi dan intensitas serangan *Helopeltis* sp yang dilakukan sebanyak setiap minggu selama 8 kali pengamatan.

Variabel – variabel yang sama telah ditentukan dalam pengamatan pada kebun yang menerapkan perlakuan P3S dan tanpa P3S yang selanjutnya dijelaskan sebagai berikut :

1. Populasi *Helopeltis* sp

Pengamatan dilakukan secara langsung yaitu dengan menghitung jumlah nimfa atau imago *Helopeltis* sp pada ranting, daun ataupun buah sampel yang dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{a}{b}$$

Keterangan :

P = padatnya populasi hama
 a = jumlah sampel yang
 ditemukan dalam satu plot
 b = jumlah pengamatan

Keterangan :

I : intensitas serangan
 n : jumlah tanaman yang memiliki
 kategori skala kerusakan yang
 sama
 v : nilai skala kerusakan dari tiap
 kategori serangan
 N : jumlah tanaman atau bagian
 tanaman yang diamati
 Z : nilai skala kerusakan tertinggi

2. Intensitas Kerusakan pada buah/pucuk kakao

Pengamatan intensitas kerusakan pada buah dan pucuk kakao dihitung dengan rumus (Pribadi, 2010) sebagai berikut :

$$I = \frac{\sum (nv)}{NZ} \times 100\%$$

Tabel 1. Klasifikasi tingkat kerusakan serangan hama

Klasifikasi tingkat kerusakan serangan hama	Tingkat serangan (%)	Kategori
0	0	Sehat
1	1 – 20 %	Sangat Ringan
2	21 – 40 %	Ringan
3	41 – 60 %	Sedang
4	61 – 80 %	Berat
5	80-100%	Sangat Berat

3. Variabel Ekosistem

Suhu dan kelembaban diukur menggunakan termohyrometer, diukur selama kegiatan penelitian berlangsung pada pagi dan sore hari yang selanjutnya akan dirata-ratakan.

Analisis Data

Analisis yang digunakan untuk mengetahui hubungan ekosistem kebun kakao terhadap tingkat serangan *Helopeltis* sp adalah analisis regresi linier dengan rumus $Y = \alpha + \alpha_1X_1+ \alpha_2X_2+ \alpha_3X_3+\mu$

dimana Y = Variabel terikat, α = Koefisien regresi, X = Variabel bebas, μ = galat error.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Populasi *Helopeltis* sppada kakao

Fase paling merusak *Helopeltis* sp adalah Nimfa dan imago yang dapat menyebabkan mutu biji serta produktivitas kakao menurun. Menurut Mahdona (2009) serangan pada buah muda menyebabkan layu pentil dan umumnya buah akan mengering kemudian rontok, apabila pertumbuhan buah terus berlanjut maka

Wahyuni: The Relationship between Cocoa Microclimate and Pest Attack Rate of *Helopeltis* sp

kulit buah akan mengeras dan menyebabkan perubahan bentuk buah yang dapat menghambat perkembangan biji didalamnya.

Nimfa dan imago menusukkan alat mulutnya (*stylet*) ke jaringan pucuk maupun buah dan mengisap cairan didalamnya. *Stylet* membentuk dua saluran, yaitu saluran makanan dan saluran air liur. Ketika *stylet* melakukan penetrasi ke jaringan tanaman maka air liur akan dipompa ke bagian tersebut yang menyebabkan jaringan tanaman menjadi

lebih basah sehingga lebih mudah untuk dihisap dan memungkinkan jamur *Phytophthora* sp akan muncul (Wheeler, 2000 dalam Indriati *et al.*, 2014). Kelenjar ludah dan *midgut* mengandung enzim amylase, protease dan lipase. Enzim tersebut sangat membantu dalam perombakan jaringan tanaman dan penetrasi stilet serta melawan pertahanan kimia tanaman inang (Sarker dan Mukhopadhyay, 2006) yang selanjutnya diekspresikan oleh tanaman berupa bercak berwarna coklat atau hitam pada buah ataupun pucuk (Gambar 1).



(a)



(b)

Gambar 1.(a) imago , (b) Nimfa *Helopeltis* sp

Keadaan iklim mikro kebun dan ketersediaan makanan akan mempengaruhi kecepatan perkembangbiakan *Helopeltis* sp. Hama tersebut menyukai lingkungan dengan kelembaban sedang dengan kisaran suhu yang efektif untuk perkembangan *Helopeltis* sp yaitu 24-27°C dengan kelembaban 75% (Siregar *et al.*, 2010). *Helopeltis* sp sangat peka terhadap paparan sinar matahari langsung, sehingga kondisi

pertanaman rimbun dan banyak seresah yang bertebaran di area bawah kanopi sangat disukai oleh hama ini (Atmadja, 2008).

Hasil pengamatan populasi *Helopeltis* sp yaitu pada perkebunan kakao yang menerapkan P3S dan tidak menerapkan P3S di Desa Bloro diperlihatkan pada Tabel berikut :

Tabel 2. Populasi *Helopeltis* sp di lokasi pengamatan

No	Kebun Tanpa P3S			Kebun dengan P3S		
	Populasi (ekor)	Suhu (C°)	RH (%)	Populasi (ekor)	Suhu (C°)	RH (%)
1	16	28,53	74,25	4	29,15	65,41
2	13	27,83	77,69	5	29,9	73,09
3	42	28,33	78,59	5	30,31	69,81
4	44	27,71	77,05	5	29,29	73,37
5	72	27,24	78,68	4	29,39	75,09
6	99	28,16	78,34	7	27,23	66,06
7	53	28,42	77,84	9	29,39	70,21
8	55	27,58	78,09	11	29,53	69,78
Jumlah	394	223,8	621,53	50	234,19	562,82
Rataan	49,25	27,98	77,69	6,25	29,3	70,4

Hasil penelitian pada Tabel 2 memperlihatkan perbedaan populasi *Helopeltis* sp pada kebun yang menerapkan P3S sebanyak 7 ekor, lebih rendah 77,48% dari populasi *Helopeltis* sp pada kebun tanpa penerapan P3S. Kondisi ini menandakan bahwa penerapan P3S yang teratur dapat mengendalikan kondisi iklim mikro kebun dimana suhu akan lebih tinggi (29 °C) dan kelembaban lebih rendah (70%) dibandingkan kebun tanpa penerapan P3S. *Helopeltis* sp tergolong sebagai serangga nokturnal dengan waktu aktif paling tinggi pada sore (16.00 –

19.00). Kondisi kebun yang tidak melakukan P3S memunculkan suasana kebun yang memiliki kondisi lingkungan yang sama pada jam aktif imago sehingga imago dapat aktif menghasilkan telur sepanjang hari

2 Intensitas kerusakan buah kakao oleh *Helopeltis* sp

Intensitas kerusakan akibat serangan *Helopeltis* sp pada ekosistem tanaman kakao yang menerapkan P3S dan tidak menerapkan P3S diperlihatkan pada Tabel 3 berikut :

Tabel 3. Intensitas dan Kategori Kerusakan akibat serangan *Helopeltis* sp.

No	Kebun tanpa P3S		Kebun dengan P3S	
	Intensitas kerusakan (%)	Kategori	Intensitas kerusakan (%)	Kategori
1.	1,25	Sangat ringan	0	Sehat
2.	2,28	Sangat ringan	1,25	Sangat ringan
3.	5	Sangat ringan	2,5	Sangat ringan
4.	47	Sedang	11,25	Sangat ringan
5.	45	Sedang	25	Ringan
6.	68,75	Sangat berat	30	Ringan
7.	75	Sangat berat	37,5	Ringan
8.	81,25	Sangat berat	33,75	Ringan

Hasil pengamatan memperlihatkan perbedaan tingkat serangan *Helopeltis* sp pada ekosistem yang menerapkan P3S dan tanpa P3S. Dimana rentang Intensitas serangan pada kebun yang menerapkan P3S sebesar 0% - 33,75% dengan kategori sehat – ringan sementara itu kebun tanpa penerapan P3S memiliki tingkat serangan 1,25% - 81,25% dengan kategori serangan sangat ringan – sangat berat. Kondisi yang demikian menjelaskan bahwa kondisi makro kebun sangat mempengaruhi tingkat serangan *Helopeltis* sp di alam (Fauziah, 2018; Rubiyo & Siswanto, 2012; Wahyuni *et al.*, 2019).

Hastuti *et al.* (2015) megemukakan bahwa pemangkasan yang tidak dilakukan menyebabkan tajuk tanaman menjadi lebat dan tidak teratur. Peningkatan penetrasi dan distribusi cahaya serta keseimbangan pertumbuhan vegetatif dan generatif dapat dilakukan dengan pemangkasan (Indriati *et al.*, 2014; Sacita & Naim, 2021). Peran pemangkasan pada tanaman kakao sangat berpengaruh pada kondisi iklim mikro yang sehat yang secara tidak langsung dapat mendorong peningkatan produksi. Selain itu, pemangkasan yang efektif dan tepat waktu dapat membantu mengontrol pertumbuhan hama dan penyakit pada ekosistem kakao (Wahyuni *et al.*, 2019).

Unsur hara yang tersedia menjadikan pertumbuhan dan produktivitas optimal.

Unsur hara yang terpenuhi dapat memperlancar proses metabolise tanaman dan berpengaruh terhadap daya tahan tanaman (Milz *et al.*, 2016). Menurut Amanda *et al.* (2020) Bagian yang sangat penting dari metode P3S adalah panen sering dan menyeluruh. dengan masa panen 5 – 7 hari dapat menekan populasi hama. Tindakan sanitasi untuk bagian-bagian tanaman yang terkena penyakit serta pembersihan gulma sebagai tempat bersarangnya hama maupun penyakit juga perlu dilakukan untuk menekan pertumbuhan dan perkembangan *Helopeltis* sp di pertanaman (Wahyuni & Bhoko, 2021).

3 Hubungan Ekosistem terhadap tingkat serangan *Helopeltis* sp

Data hasil penelitian dikategorikan menjadi peubah bebas (independent) yaitu X1 (populasi hama), X2 (suhu), X3 (kelembaban), X4 (musuh alami) dan peubah tidak bebas (dependent) yaitu Y1 (Buah baik/buah jadi per pohon), Y2 (buah rusak/yang terserang hama). Hubungan antara kedua peubah ini akan menunjukkan faktor apakah yang paling berpengaruh terhadap populasi dan kerusakan buah yang disebabkan oleh *Helopeltis* sp. Dari data yang telah didapat di lapangan jumlah buah rusak dan populasi *Helopeltis* sp dipengaruhi oleh populasi hama, suhu, kelembaban dan musuh alami dengan

kisaran suhu 27°C - 30°C dan kelembaban 65-94% serta koloni semut hitam sebagai musuh alami dalam pengendali *Helopeltis* sp.

Dari data suhu dan kelembaban diatas pada kebun kakao yang tidak menerapkan P3S suhu rendah dan kelembaban tinggi sehingga sangat rentan terserang hama *Helopeltis* sp karena menyukai tanaman kakao yang lembab, rimbun dan tidak ada celah bagi cahaya untuk masuk. Hal tersebut berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan perkembangan hama *Helopeltis* sp. Berbeda dengan kondisi pada

perkebunan kakao yang menerapkan P3S suhu tinggi sedangkan kelembaban rendah, hal ini sangat baik dikarenakan kondisi tersebut tidak disukai oleh hama *Helopeltis* sp karena tanaman kakao langsung terpapar cahaya sinar matahari. Menurut Milz (2020) Faktor yang menentukan tinggi rendahnya intensitas serangan *Helopeltis* sp yaitu intensitas cahaya matahari, kelembaban dan arus angin di bawah tajuk. Pada umumnya kisaran suhu yang efektif untuk perkembangan *Helopeltis* sp yaitu 24-27°C dengan kelembaban 75%.

Tabel 4. Hubungan jumlah buah baik dan terserang *Heopeltis* sp. terhadap beberapa variabel terikat

Lokasi	Nomor	Persamaan Regresi
Kebun I (Menerapkan P3S)	1	$Y1 = 303 - 1,362 x1 - 1,150x2 + 1,390x3 + 0,0048x4$ (R²= 0,72)
	2	$Y2 = -19+ 1,095x1 -3,096x2 + 1,319x3 + 0,012x4$ (R²= 0,97)
Kebun II (Tidak Menerapkan P3S)	1	$Y1 = 431 -0,693x1 -6,048x2 +0,126x3 - 0,024x4$ R² = (0,95)
	2	$Y2 = 22 + 0,410x1+ 1,095x2 - 0,422x3 + 0,0074x4$ (R²= 0,63)

Keterangan :

Y1 = Jumlah buah baik per pohon

X2= Rata-rata suhu harian (°C)

Y2 = Jumlah buah terserang *Helopeltis* sp

X3= Kelembaban (%)

X1 = Populasi *Helopeltis* sp per pohon

X4= Musuh alami per pohon

Wahyuni: The Relationship between Cocoa Microclimate and Pest Attack Rate of *Helopeltis* sp

Besarnya hubungan antara perlakuan P3S terhadap yang diwakili oleh komponen X1, X2 dan X3 adalah sebesar 72% pada Y1 sementara sisanya disebabkan oleh faktor lain misalnya jenis klon atau penggunaan pupuk tambahan. Sementara itu, hubungan P3S terhadap komponen Y2 adalah sebesar 97% yang menandakan bahwa banyak dan sedikitnya buah yang terserang *Helopeltis* sp sangat tergantung terhadap perlakuan.

Besarnya hubungan yang dapat dilihat pada tabel bahwa pada kebun kakao yang tidak menerapkan P3S yaitu komponen X1, X2, dan X3 adalah sebesar 95% pada Y1 sementara sisanya disebabkan oleh faktor lain yaitu klon yang digunakan tidak berasal dari biji unggul dan cara budidaya yang kurang memadai. Sementara itu hubungan terhadap komponen Y2 adalah 63% yang menandakan bahwa buah yang terserang *Helopeltis* sp sangat bergantung terhadap kondisi tanaman dimana petani tidak melakukan budidaya dengan baik, tanaman kakao sudah melampaui masa produktif dan tidak pernah dilakukan peremajaan.

Hal tersebut berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan hama *Helopeltis* sp yang menyukai tanaman yang rimbun dengan kelembaban tinggi.

Salah satu upaya untuk memperbaiki kondisi lahan pertanaman kakao adalah melalui pengelolaan habitat yang dapat mengembalikan keseimbangan agroekosistem, memperbaiki keadaan tanah, dan meningkatkan kuantitas hasil kakao (Arfianti, 2015). Pengelolaan habitat merupakan upaya menciptakan agroekosistem yang sehat dengan mengelola areal pertanaman dan lingkungan sekitarnya (Rubiyo & Siswanto, 2012; Sacita & Naim, 2021). Dengan pengelolaan habitat, jumlah musuh alami dapat dipertahankan ketika populasi hama dalam keadaan rendah dan menekan serangan serangga hama (Rahmawati, 2016). Menurut Milz (2006) manipulasi habitat dan sanitasi lahan dapat dimanfaatkan untuk menekan serangan hama kakao. Pengelolaan habitat dilakukan berdasarkan teknik budidaya kakao yang baik.

Tabel 5. Persamaan regresi pada kedua ekosistem kebun terhadap jumlah buah terserang (Y) dan Populasi *Helopeltis* sp (X)

Lokasi	Persamaan Regresi
Kebun I (Menerapkan P3S)	$Y = 0 + 3.31 X_1$ $R = 0,89$
Kebun II (Tidak Menerapkan P3S)	$Y = 0 + 0,77 X_1$ $R = 0,88$

Dari data diatas dapat dilihat bahwa pada kebun yang menerapkan P3S besarnya hubungan X dan Y di wakilkkan sebesar 0,89% yang artinya bahwa 89 % populasi mempengaruhi intensitas serangan dan sisanya adalah karena disebabkan faktor lain seperti perlakuan yan ditarapkan petani yaitu menerapkan sistem sarungisasi, menggunakan klon unggul dan mengelola agroekosistem dengan baik.

Besarnya hubungan X dan Y pada kebun kakao yang tidak menerapkan P3S yaitu sebesar 0,88 % yang artinya bhawa 88% populasi *Helopeltis* sp mempengaruhi intensitas serangan pada buah kakao dan sisanya karena disebabkan oleh cara budidaya petani yang kurang memadai, sertatidak menggunakan biji kakao yang unggul.

Salah satu cara yang dapat ditarapkan petani yaitu menggunakan teknik pengendalian hama dengan mengelola agroekosistem. PHT hendaknya diterapkan berdasarkan evaluasi fakta-fakta mengapa suatu agroekosistem menjadi rentan terhadap eksplosi hama dan bagaimana membuat suatu agroekosistem menjadi lebih tahan terhadap eksplosi hama. Pemikiran ini merubah konsep PHT dari suatu hubungan linier antara hama sasaran dan suatu strategi pengelolaan hama, menjadi suatu hubungan yang berupa

jaringan antara serangga hama, musuh alami dan keragaman tanaman.

SIMPULAN

Adapun simpulan dari penelitian ini adalah :

1. Populasi nimfa dan imago pada kebun kakao yang tidak menerapkan P3S lebih tinggi 77,48% dibandingkan dengan kebun yang menerapkan P3S.
2. Intensitas serangan hama *Helopeltis* sp pada kebun kakao tanpa penerapan P3S intensitas serangan tertinggi 81,25% dan pada kebun kakao yang menerapkan P3S intensitas serangan tertinggi adalah 43,75%.
3. Hubungan kondisi iklim mikro kebun antara populasi *Helopeltis* sp sebesar 89% sedangkan hubungan iklim mikro dengan produksi sebesar 72%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu jalannya penelitian ini, Dekan Fakultas Pertanian Universitas Flores, Ketua Program Studi Agroteknologi dan Kepala Desa...atas perijinan dan fasilitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Indonesia. (2020). Statistik Kakao Indonesia. In *Badan Pusat Statistik Indonesia*.

- Wahyuni: The Relationship between Cocoa Microclimate and Pest Attack Rate of *Helopeltis* sp
- Direktorat Jendral Perkebunan. (2022). *Produksi Kakao Menurut Provinsi di Indonesia , 2017 - 2021 Cocoa Production by Province in Indonesia , 2017 - 2021* (Vol. 2021).
- Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. (2015). *Petunjuk Teknis Pengamatan dan Pelaporan Organisme Pengganggu Tumbuhan dan Dampak Perubahan Iklim (OPT-DPI)*. Kementerian Pertanian.
- Fauziah, S. N. (2018). Uji Patogenesis *Beuveria bassiana* Terhadap Mrtalitas *Helopeltis* spp. Pada Tanaman Kakao Di Kebun Dinas Karanggedong Kabupaten Temanggung. In *Jurusan Biologi. Fakultas Matematika Dan ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Semarang*.
- Hastuti, D., Rusmana, & Hasan, P. (2015). Uji Efektifitas Larutan Pestisida Nabati Rimpang Lengkuas, Daun Serai, Dan Daun Babadotan Pada Pengendalian Hama Penghisap Buah (*Helopeltis* sp.) Tanaman Kakao. *Agroekotek*, 7(2), 97–105.
- Indriati, G., Soesanthy, F., & Hapsari, A. D. (2014). Pengendalian *Helopeltis* spp. (Hemiptera: Miridae) pada tanaman kakao mendukung pertanian terpadu ramah lingkungan. *Bunga Rampai: Inovasi Teknologi Bioindustri Kakao*, 1, 179–188. <http://balittri.litbang.pertanian.go.id/index.php/publikasi/category/94-bunga-rampai-bioindustri-kakao?download=376%3A16c.-pengendalian-helopeltis-spp.-hemiptera-miridae-pada-tanaman-kakao-mendukung-pertanian-terpadu-ramah-lingkungan&start=20>
- Nyukuri, R. W., Kirui, S. C., Wanjala, F. M. E., & Ogema, V. (2013). Effect of varying population and feeding preferences of *Helopeltis schuotedeni* Reuter (Hemiptera : Meridae) on parts of tea shoot (*Camellia sinensis* Kuntze) in Kenya. *Peak Journal of Food Science and Technology*, 1(1), 1–5. https://www.researchgate.net/publication/316121111_Effect_of_varying_population_and_feeding_preferences_of_Helopeltis_schuotedeni_Reuter_Hemiptera_Meridae_on_parts_of_tea_shoot_Camellia_sinensis_Kuntze_in_Kenya
- Purwaningsih, A., Mudjiono, G., & Karindah, S. (2014). Pengaruh Pengelolaan Habitat terhadap Serangan Penggerek Buah *Conopomorpha cramerella* dan Kepik *Helopeltis antonii* pada Kakao [The

- Influence of Habitat Management on Pod Borer *Conopomorpha cramerella* and Mirid *Helopeltis antonii* Attack on Cocoa]. *J. Tidp*, 1(3), 149–156.
<https://doi.org/10.21082/jtidp.v1n3.2014.p149-156>
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. (2020). *Klon-klon unggul kakao lindak* (Vol. 62, Issue 90).
https://www.standardsfacility.org/sites/default/files/PG_381_Klon-Klon_Unggul_Kakao_Lindak.pdf
- Rahmawati, D., Wagiman, F. X., Harjaka, T., & Putra, N. S. (2017). Detection of Cocoa Pod Borer Infestation Using Sex Pheromone Trap and its Control by Pod Wrapping. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 21(1), 30.
<https://doi.org/10.22146/jpti.22659>
- Rosa, M. (2016). *Pengendalian Helopeltis antonii Sign. Pada Tanaman Kakao Menggunakan Biopestisida Di Perkebunan Kakao PT. Inang Sari Kabupaten Agam, Sumatera Barat* [Andalas].
<http://scholar.unand.ac.id/20026/>
- Rubiyo, R., & Siswanto, S. (2012). Increasing Production and Development Of Cocoa (*Theobroma Cacao* L.) in Indonesia. *RISTRIBuletin*, 3(1), 2012 (in Indonesia).
- Sacita, A. S., & Naim, M. (2021). Tingkat Serangan Hama Helopeltis spp dan Penggerek Buah Kakao (PBK) Pada Beberapa Dosis Pemupukan Tanaman Kakao. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 9(3), 202–207.
- Wahyuni, S., & Bhoko, L. F. (2021). Uji Atraktan Ekstrak Kulit Buah Kakao Terhadap Hama Helopeltis Spp (Hemiptera : Miridae) Pada Kakao (*Theobroma cacao* L). *AGRICA: Journal of Sustainable Dryland Agriculture*, 14(1), 23–31.
<https://doi.org/https://doi.org/10.37478/agr.v14i1.1038>
- Wahyuni, S., Hutubessy, J. I. ., & Witi, F. L. (2019). Peningkatan Produksi Kakao melalui Penerapan Teknologi Kakao Sehat pada Kelompok Tani ”Wonga Mengi” di Desa Kedebodu, Kecamatan Ende Selatan, Kabupaten Ende, Propinsi Nusa Tenggara Timur. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 3(2), 56.
<https://doi.org/10.20961/prima.v3i2.39229>