

Intensitas Serangan Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella*) pada Lahan Pertanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)

ASMA ANDRINI

G011 18 1096



DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

Intensitas Serangan Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella*) pada Lahan Pertanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)

ASMA ANDRINI

G011181096

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian
pada
Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Intensitas Serangan Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella*) pada Lahan Pertanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Nama : Asma Andrini

NIM : G011181096

Disetujui oleh:

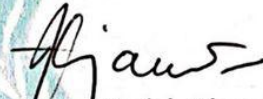
Pembimbing I



Dr. Ir. Vien Sartika, M.Si

NIP. 196512271989102001

Pembimbing II



Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M.S

NIP. 1957090819832001

Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin

Ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan



Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc

NIP. 19650316 198903 00 2

Tanggal Pengesahan: 09, maret 2023

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Intensitas Serangan Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella*) pada Lahan Pertanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Nama : Asma Andrini

NIM : G011181096

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.Si

NIP. 1965122719102001

Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M.S

NIP. 1957090819832001

Ketua Program Studi Agroteknologi

Dr. Ir. Abd Harris B., M.Si

NIP. 19670811 1994903 1 003

Tanggal Pengesahan: 03, Maret 2023

DEKLARASI

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi berjudul "**Intensitas Serangan Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella*) pada Lahan Pertanaman Kakao (*Theobroma Cacao L.*)**" benar adalah karya saya dengan arahan pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Saya menyatakan bahwa, semua informasi yang digunakan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Makassar, 29 Februari 2023.



G011181096

ABSTRAK

Asma Andrini (G011181096), Intensitas Serangan Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella*) pada Lahan Pertanaman Kakao (*Theobroma Cacao* L.)
Pembimbing: VIEN SARTIKA DEWI dan SYLVIA SJAM.

Hama Penggerek Buah Kakao (PBK) merupakan hama utama pada tanaman kakao. PBK meletakkan telur pada permukaan buah yang berlekuk. Serangan hama PBK pada buah kakao akan menyebabkan biji gagal berkembang, biji saling melekat, serta bentuknya kecil dan keriput. Jaringan buah yang rusak menimbulkan perubahan fisiologis pada kulit buah tampak hijau berbelang merah atau jingga. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh cara pengelolaan lahan yang berbeda terhadap tingkat intensitas serangan hama PBK pada pertanaman kakao. Penelitian ini dilaksanakan di perkebunan kakao di Kecamatan Wotu, Kabupaten Luwu Timur, dan Kecamatan Gantarangkeke, Kabupaten Bantaeng, Provinsi Sulawesi Selatan, penelitian dilakukan pada bulan Februari hingga April 2022. Penelitian ini menggunakan metode Purposive Random Sampling di kebun milik petani kakao dengan luas lahan ± 1 ha yang diolah dan kurang diolah, dengan umur tanaman 5—8 tahun yang telah berbuah dan terdapat serangan hama PBK. Pengamatan dilakukan sekali seminggu selama dua bulan. Pengamatan yang dilakukan dengan melihat kerusakan biji yang disebabkan oleh PBK dengan cara membelah kulit buah kakao dan melihat secara langsung kerusakan biji. Parameter pengamatan ini adalah menghitung intensitas serangan hama PBK dan persentase serangannya. Hasil dari penelitian ini yaitu serangan tertinggi lebih banyak pada lahan yang kurang diolah karena kurangnya perhatian dari petani itu sendiri terhadap pentingnya merawat suatu lahan agar hasil dari produktivitas buah yang dihasilkan nantinya juga dapat diperoleh banyak. Pada lahan yang kurang diolah di Kabupaten Luwu Timur dan Kabupaten Bantaeng terlihat sangat tidak terawat sehingga hal ini yang menyebabkan banyak buah yang dapat terserang hama PBK.

Kata kunci: Biji Kakao, Intensitas Serangan, Permukaan Buah, Jaringan Buah, Pengelolaan Lahan.

ABSTRACT

Cocoa Pod Borer, is the main pest on cocoa plants. CPB lays eggs on the indented surface of the pod. CFB pest attack on cocoa pod will cause the seeds to fail to develop, the seeds stick together, and the shape is small and wrinkled. Damaged pod tissue causes physiological changes in the pod skin to appear green with red or orange stripes. This research was conducted with the aim to determine the effect of different field management methods on the level of intensity of CPB attacks on cocoa plantations. This research was conducted on cocoa plantations in Wotu District, East Luwu Regency, and Gantarangeke District, Bantaeng Regency, South Sulawesi Province, the research was conducted from February to April 2022. This research used the Purposive Random Sampling method in cocoa farmers' gardens with a land area of ± 1 ha treated and under-processed, with 5—8 year old plants that have been fruitful and have CPB attacks. Observations were made once a week for two months. Observations were made by looking at the damage to the seeds caused by CPB by splitting the cocoa pod shells and looking directly at the damage to the beans. The parameter of this observation is to calculate the intensity of CPB attack and the percentage of attack. The results of this study are that the highest attacks are more on field that is not cultivated due to the lack of attention from the farmers themselves to the importance of caring for a field so that the results of the productivity of the pod produced can also be obtained later. The untreated land in East Luwu Regency, and Bantaeng Regency looks very unmanaged, so this causes many pods to be attacked by CPB.

Keywords: Cocoa bean, Attack intensity, Pod surface, Pod tissue, Field management.

PERSANTUNAN

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatu

Alhamdulillah, penulis mengucapkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan studi, penelitian dan penulisan skripsi ini dengan judul “**Intensitas Serangan Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella*) pada Lahan Pertanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)**”. Dari awal studi sampai terselesaikannya skripsi ini begitu banyak pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tuaku ibuku tercinta **Norma** ayahku **Raja Gau, dan** Kakak saya tersayang **Ahmad Andri** terima kasih yang sebanyak-banyaknya karena selalu senantiasa mendoakan sepanjang waktu, dan membantu selama penelitian berlangsung serta dukungan, kasih sayang, cinta, nasehat dan motivasi yang tak henti-hentinya sehingga semangat penulis tetap terjaga.
2. Ibu **Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.Si** selaku dosen pembimbing I dan ibu **Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M.S** selaku dosen pembimbing II yang telah mengarahkan penulis dengan penuh keikhlasan dan kesabaran, serta memberi banyak ilmu kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak **Dr. Ir. Tamrin, M.Si** Ibu **Dr. Suleha Thmarin S.P., M.Si** dan Bapak **Asman S.P., MP.** Sebagai dosen penguji yang telah memberikan saran-saran serta arahnya kepada penulis sehingga penulisan skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik.
4. Ibu **Prof. Dr. Tutik Kuswinanti, M.Sc.** selaku Ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan dan Bapak **Dr. Ir. Abd. Haris B., M.Si.** selaku Ketua Program Studi Agroteknologi.
5. Bapak **Kamaruddin, Staf Pengajar** dan **Administrasi** Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan yang memberikan banyak tambahan pengetahuan dan kerelaan membagi ilmunya kepada penulis serta telah membantu dalam penyelesaian segala kelengkapan administrasi yang berkaitan dengan penulis, penulis mengucapkan terimakasih.
6. **Keluarga besar ayah dan ibu** penulis yang tidak bisa sebutkan satu persatu, penulis ucapkan banyak terima kasih atas kasi sayang yang telah diberikan.

7. Ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada Bapak **Maye**, Bapak **Yusri**, Bapak **Zainuddi**, Ibu **Wahid**, dan Ibu **Dira** yang telah banyak membantu dan memberi tumpangan untuk penulis serta menjaga dan menyayangi penulis.
8. **M Arif Hidayat**, sebagai support system penulis mengucapkan banyak terima kasih karena selalu siap sedia membantu, menemani, dan memberi semangat yang luar biasa untuk penulis.
9. **Teman-teman satu bimbingan** yang selalu membantu, memotivasi, dan menemani dalam duka dan suka penulis dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini. Terimakasih sudah berjuang bersama **Yustika**, **Suyudi**, dan **Uci**. Sahabat Penulis **Hikma**, **Mei**, **Icha**, **Yani**, **Wilda**, **Annur**, **Cinti**, **Ira**, yang telah memberikan banyak dorongan semangat, memotivasi, membantu penulis dalam banyak hal serta kebersamai suka dan duka selama masa studi hingga terselesaikannya skripsi ini.
10. Teman-teman **H18BRIDA** dan **DIAGNOS18** yang telah kebersamai selama masa studi. Teman-teman **H18BRIDA**, **DIAGNOS18**, **HMPT-UH**, yang telah mewadahi penulis dan memberi banyak pembelajaran yang bermanfaat kepada penulis serta kebersamai selama masa studi.
11. Tidak lupa teruntuk diri sendiri. So proud off me, terima kasih karena selalu sabar dan kuat dalam menghadapi semua masalah selama penelitian ini. Terimakasih karena telah berjuang sampai ke tahap ini. Perjalanan masih panjang tolong kuat sampai akhir.
12. Serta **semua pihak** yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas bantuan dan dukungannya hingga penulis sampai tahap ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan serta dukungannya, semoga mendapatkan balasan dari Allah SWT dan dapat memberikan manfaat yang cukup berharga baik diri sendiri maupun bagi pembaca.

Penulis

Asma Andrini

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
DEKLARASI.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
PERSANTUNAN.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Tanaman Kakao (<i>Theobroma Kakao L.</i>).....	3
2.1.1 Syarat Tumbuh Tanaman Kakao.....	4
2.2 Hama Penggerek Buah Kakao (<i>Conopomorpha cramerella</i>).....	4
2.2.1 Bioekologi Hama Penggerek Buah Kakao.....	5
2.2.2 Mekanisme Serangan Hama PBK.....	6
2.2.3 Pengendalian Hama Penggerek Buah Kakao.....	7
2.3 Pengaruh manajemen Lahan terhadap Pertumbuhan Tanaman Kakao pada Suatu Lahan.....	8
3. METODE PENELITIAN.....	9
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	9
3.2 Alat dan Bahan.....	9
3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	9
3.4 Prosedur Penelitian.....	10
3.4.1 Pengamatan Insidensi Serangan PBK.....	10
3.4.2 Pengamatan Intensitas Serangan PBK.....	10
3.5 Parameter Pengamatan.....	10
3.5.1 Persentase Serangan Hama PBK.....	10
3.5.2 Intensitas Serangan Hama PBK.....	10
3.6 Analisis Data.....	11
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	12
4.1 Hasil.....	12
4.1.1 Intensitas Serangan Hama PBK.....	12
4.1.2 Persentase Serangan Hama PBK.....	15
4.2 Pembahasan.....	16
4.2.1 Intensitas Serangan PBK.....	16
4.2.2 Insidensi Serangan PBK.....	18
5. PENUTUP.....	20
5.1 Kesimpulan.....	20
DAFTAR PUSTAKA.....	21
DAFTAR LAMPIRAN.....	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Siklus Hidup Penggerek Buah Kakao.....	5
Gambar 2. Kerusakan Buah Kakao Akibat Serangan PBK	6
Gambar 3. Tanaman Refugia	8
Gambar 4. Denah Tata Letak Sampel dalam Lokasi Penelitian.....	9
Gambar 5. Grafik Intensitas Serangan PBK pada Lahan dimanajemen di Kabupaten Luwu Timur	12
Gambar 6. Grafik Intensitas Serangan PBK pada Lahan Kurang dimanajemen di Kabupaten Luwu Timur	12
Gambar 7. Grafik perbandingan Intensitas Serangan PBK di Kabupaten Luwu Timur....	13
Gambar 8. Grafik Intensitas Serangan PBK pada Lahan dimanajemen di Kabupaten Bantaeng.....	13
Gambar 9. Grafik Intensitas Serangan PBK pada Lahan Kurang dimanajemen di Kabupaten Bantaeng	14
Gambar 10. Grafik Perbandingan Intensitas Serangan di Kabupaten Bantaeng.....	14
Gambar 11. Grafik Persentase Serangan Hama PBK di Kabupaten Luwu Timur.....	15
Gambar 12. Grafik Persentase Serangan Hama PBK di Kabupaten Bantaeng.....	15

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1.	Scoring Intensitas Serangan Hama PBK pada Lahan yang Dimanagement di Kabupaten Luwu Timur	24
Tabel Lampiran 1a.	Rata-rata Skoring Intensitas Serangan Hama PBK pada Lahan yang Dimanagement di Kabupaten Luwu Timur	24
Tabel Lampiran 2.	Scoring Intensitas Serangan Hama PBK pada Lahan yang Kurang Dimanagement di Kabupaten Luwu Timur	25
Tabel Lampiran 2a.	Rata-rata Skoring Intensitas Serangan Hama PBK pada Lahan yang Kurang Dimanagement di Kabupaten Luwu Timur	25
Tabel Lampiran 3.	Scoring Intensitas Serangan Hama PBK pada Lahan yang Dimanagement di Kabupaten Bantaeng	26
Tabel Lampiran 3a.	Rata-rata Skoring Intensitas Serangan Hama PBK pada Lahan yang Dimanagement di Kabupaten Bantaeng	26
Tabel Lampiran 4.	Scoring Intensitas Serangan Hama PBK pada Lahan yang Kurang Dimanagement di Kabupaten Bantaeng	27
Tabel Lampiran 4a.	Rata-rata Skoring Intensitas Serangan Hama PBK pada Lahan yang Kurang Dimanagement di Kabupaten Bantaeng	27
Tabel Lampiran 5.	Persentase Serangan Hama PBK pada Lahan yang Dimanajemen di Kabupaten Luwu Timur	28
Tabel Lampiran 5a.	Persentase Serangan Hama PBK pada Lahan yang Kurang Dimanajemen di Kabupaten Luwu Timur	28
Tabel Lampiran 6.	Persentase Serangan Hama PBK pada Lahan yang Dimanajemen di Kabupaten Bantaeng.....	29
Tabel Lampiran 6a.	Persentase Serangan Hama PBK pada Lahan yang Kurang Dimanajemen di Kabupaten Bantaeng	29
Tabel Lampiran 6b	Tabel Rata-rata Nilai Persentase Serangan hama PBK di Kabupaten Bantaeng.....	30
Gambar Lampiran 1.	Lahan yang Dimanajemen Dengan Baik	31
Gambar Lampiran 2.	Lahan yang Kurang Dimanajemen.....	31
Gambar Lampiran 3.	Penentuan Titik dan Pohon Pengamatan	31
Gambar Lampiran 4.	Pengambilan Sampel Buah Kakao	32
Gambar Lampiran 5.	Pengamatan Lubang Masuk dan Lubang Keluar.....	32
Gambar Lampiran 6.	Pengamatan Intensitas Serangan Hama PBK	32
Gambar Lampiran 7.	Tanaman Refugia dan Tanaman Pelindung di Area per Tanaman Kakao.....	33

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan suatu negara untuk pengembangan kegiatan perekonomian dan untuk menaikkan taraf hidup masyarakat sering diartikan sebagai pembangunan ekonomi. Salah satu agenda utama dalam rangka pengembangan dan pembangunan berkelanjutan yang biasa dilakukan terdapat pada sektor pertanian. Sektor pertanian dianggap sektor yang penting dalam struktur perekonomian negara. Pertanian merupakan sektor yang penting dalam pembangunan Indonesia, terutama dalam rangka tujuan swasembada pangan, maka komoditas pertanian penting untuk mendapat perhatian khusus dari pemerintah dalam mengatasi masalah-masalah pertanian (Yuli, 2020).

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan tanaman perkebunan yang dibudidayakan oleh masyarakat petani dan memiliki potensi tinggi sebagai penyumbang devisa negara dari sektor non migas. Kakao adalah tanaman tahunan dari famili *sterculiaceae*, berupa pohon dengan percabangan sekunder dan primer. Bunga muncul dari batang dan cabang yang tua. Buah kakao bentuk kulitnya beralur-alur dan daging buah lunak. Pada waktu muda, biji buah menempel pada bagian dalam kulit buah setelah matang akan lepas dari kulitnya. Biji inilah yang akan dimanfaatkan dalam industri menjadi makanan yang disukai banyak orang (Indrianti 2013, dkk).

Luas areal perkebunan kakao di Indonesia sebelum tahun 2020 selama empat tahun terakhir cenderung menunjukkan penurunan, turun sekitar 2,55 sampai dengan 3,93 persen per tahun. Pada tahun 2016 lahan perkebunan kakao Indonesia tercatat seluas 1,72 juta hektar, menurun menjadi 1,56 juta hektar pada tahun 2019 atau terjadi penurunan 9,29 persen. Pada tahun 2020, luas areal perkebunan kakao turun sebesar 3,33 persen dari tahun 2019 menjadi 1,51 juta hektar (Ditjenbun, 2019).

Salah-satu faktor yang dapat mempengaruhi penurunan produktivitas kakao adalah faktor lahan dan faktor teknis budidaya kakao serta pemeliharaan kakao yang tidak diperhatikan oleh petani. Dalam pengelolaan lahan ada petani yang mengelolah lahannya dengan sangat baik dengan memperhatikan teknik pengelolaan dan pemeliharaan lahan yang dilakukan dengan sangat baik menggunakan teknik penggunaan aplikasi pestisida dengan sangat rutin dan efisien. Yang dimaksud efisien ialah pada penerapan pemangkasan, pemupukan, panen sering, dan sanitasi (P3S) dilakukan dengan sangat rutin, maka jumlah serta kualitas buah yang dihasilkan juga sangat baik (Jermia, 2011).

Sedangkan lahan yang tidak dikelola dengan baik dan efisien akan mengalami banyak masalah pada pertumbuhan dan hasil yang kurang memuaskan. Perbedaan dapat dilihat secara langsung, dari segi penampakan lahan tersebut kurang sekali mendapatkan pemeliharaan dan pengolahan lahan dengan baik seperti pada pemupukan, pemangkasan, panen sering hingga sanitasinya. Itulah mengapa lahan tersebut dikatakan kurang efisien karena meskipun mendapatkan perawatan namun perawatan tersebut sangat kurang sehingga buah dan produktitas yang dihasilkan kurang memuaskan (Yuli, 2020).

Kehilangan hasil pada kakao akibat serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) di lapangan merupakan kendala yang cukup dominan pada budidaya kakao. Salah satu faktor pembatas budidaya kakao adalah adanya serangan hama penggerek buah kakao (*Conopomorpha cramerela*). Larva PBK merusak dengan cara menggerek buah,

memakan buah, memakan kulit buah, daging buah dan saluran ke biji. Hama PBK dapat menurunkan produksi sampai 80 % dan kerusakan biji sampai 82 %. PBK menyerang buah dengan cara meletakkan telur-telurnya pada permukaan buah kakao, setelah beberapa hari telur-telur tersebut akan menetas. Kemudian larva atau ulat yang telah menetas langsung menggerek kulit buah hingga ke dalam daging buah. Selanjutnya larva keluar dari dalam buah kakao dan membentuk pupa, setelah itu berubah menjadi serangga dewasa (imago). Gejala PBK baru tampak dari luar ketika buah matang. (Yuli, 2020).

Akibat serangan PBK biji kakao menjadi keriput dan kulit biji berwarna gelap. Kondisi ini disebabkan karena terbentuknya lendir dan kotoran pada daging buah dan kerusakan biji. Hal ini mengakibatkan turunnya bobot dan mutu biji serta meningkatnya biaya panen, akibat penambahan waktu dan tenaga kerja untuk memisahkan biji sehat dari biji yang rusak. Di Indonesia serangan PBK terjadi di berbagai sentra produksi yakni Sulawesi Utara, Maluku Utara, Jawa, Sumatera Utara, dan Sumatera Barat. Tingkat serangan PBK di Sumatera Barat dan Sulawesi Tengah menyebabkan kehilangan hasil masing-masing sebesar 75% dan 80% (Yaherwandi, 2020).

Selain penurunan produktivitas akibat hama dan penyakit pada sektor budidaya kakao masih banyak kendala atau permasalahan yang dapat ditemui yaitu varietas, usia tanaman yang tua, pupuk yang sangat mahal dan kondisi lahan. Wilayah Sulawesi Selatan sebagian besar petani kakao mengelola kebun milik sendiri (perkebunan rakyat). Luas areal budidaya kakao pada perkebunan rakyat memiliki rata-rata luas areal tertinggi daripada jenis perkebunan lainnya. Namun, rata-rata produktivitas kakao pada perkebunan rakyat sangat rendah hanya sebesar 0,38 ton/ha per tahun secara nasional.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh cara manajemen lahan yang berbeda terhadap tingkat intensitas serangan hama PBK pada pertanaman kakao.

Kegunaan dari penelitian ini yaitu diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi untuk pengendalian hama PBK pada lahan pertanaman kakao.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kakao (*Theobroma cacao*, L)

Tanaman kakao berasal dari Amerika Selatan, dengan tempat tumbuhnya di hutan hujan tropis, tanaman kakao telah menjadi bagian dari kebudayaan masyarakat selama 2000 tahun. Nama latin tanaman kakao adalah *Theobroma Cacao* yang berarti makanan untuk Tuhan. Masyarakat Aztec dan Mayans di Amerika Tengah telah membudidayakan tanaman kakao sejak lama, yaitu sebelum kedatangan orang-orang Eropa. Orang-orang Indian Mesoamerikalah yang pertama kali menciptakan minuman dari serbuk coklat yang dicampur dengan air dan kemudian diberi perasa untuk memberi rasa manis pada coklatnya (Hariyadi, 2017).

Menurut Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (2010), Tanaman kakao dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermaphyta
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Malvales
Famili : Sterculiaceae
Genus : Theobroma
Spesies : *Theobroma cacao* L.

Pulau Sulawesi merupakan penghasil kakao utama di Indonesia, provinsi Sulawesi selatan menjadi salah satu panghasil kakao rakyat terbesar. Pada tahun 2020, luas areal pertanaman kakao di provinsi Sulawesi Selatan yaitu 195.049 ha. Produksi kakao di Sulawesi Selatan dalam beberapa tahun terakhir mengalami penurunan. Pada tahun 2018 produksi kakao Sulawesi Selatan sebesar 124.952 ton kemudian terjadi penurunan produksi pada tahun 2019 menjadi 118.775 ton. Hasil estimasi pada tahun 2020 juga menunjukkan adanya penurunan produksi menjadi 108.983 ton (Ditjen Perkebunan, 2019). Berdasarkan data statistik Ditjenbun (2019), terjadi penurunan produksi buah kakao tiap tahunnya. Salah satu permasalahan yang menjadi penyebab penurunan produksi kakao yaitu rentan terhadap serangan hama dan penyakit. Hama yang menjadi permasalahan utama kakao yakni Penggerek Buah Kakao (PBK) (Ayu, 2020).

Kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan yang peranannya cukup penting bagi perekonomian nasional, khususnya sebagai penyedia lapangan kerja, sumber pendapatan, dan devisa negara. Kakao adalah tanaman tahunan dari famili *sterculiaceae*, berupa pohon dengan percabangan sekunder dan primer. Bunga muncul dari batang dan cabang yang tua. Buah kakao bentuk kulitnya beralur-alur dan daging buah lunak. Pada waktu muda, biji-biji menempel pada bagian dalam kulit buah, setelah matang akan lepas. Biji-biji inilah yang akan dimanfaatkan dalam industri makanan (Ayu, 2020).

Kakao merupakan tumbuhan yang berbentuk pohon hidup di daerah sub tropis dan berasal dari Amerika Selatan. Di alam aslinya kakao tumbuh mencapai tinggi 10 m, namun pada budidaya, tinggi tanaman dibuat tidak lebih dari 5 m. Hal ini dilakukan untuk memperbanyak cabang produktif. Dari biji tumbuhan kakao ini dihasilkan produk olahan yang dikenal sebagai coklat. Kementan (2019), menyebutkan bahwa Indonesia memiliki sentra perkebunan kakao, 10 provinsi panghasil kakao terbesar antara lain Sulawesi Tengah

(100.702 ton), Sulawesi Selatan (100.567 ton) Sulawesi Tenggara (93.301 ton), Sulawesi Barat (54.710 ton), Sumatera Barat (46.151 ton), Lampung (35.047 ton), Jawa Timur (28.270 ton), Aceh (27.364 ton), Sumatera Utara (24.819 ton), dan Nusa Tenggara Timur (13.125 ton).

2.1.1 Syarat Tumbuh Tanaman Kakao

Temperatur yang cocok untuk pertumbuhan kakao yaitu sekitar 30° C (maksimum) dan sekitar 18° C (minimum). Suhu berpengaruh terhadap pembungaan, pembentukan flush, serta pertumbuhan kakao. Temperatur juga mempengaruhi perkembangan buah. Buah yang berkembang pada temperatur rendah membutuhkan waktu matang yang lebih lama di bandingkan dengan yang berkembang pada daerah temperatur tinggi. Menurut Asrul (2013), temperatur yang rendah akan mengakibatkan gugur daun dan buah mengering. Sehingga menyebabkan laju pertumbuhan kurang maksimal.

Curah hujan juga tak terlepas dari pertumbuhan dan perkembangan kakao. Distribusi curah hujan yang ideal untuk tanaman kakao yaitu berkisar 1.100-3000 mm per tahun. Pada kisaran curah hujan 4.500 mm pertahun berpotensi untuk terkena penyakit busuk buah (*black pods*) (Rahayu, 2014). Daerah pertanaman kakao umumnya mempunyai kelembaban yang relatif tinggi sebagai kebutuhan untuk pertumbuhan yang ideal. Namun perlu diketahui bahwa kelembaban yang terus menerus juga dapat memicu serangan penyakit yang disebabkan oleh jamur yang dapat merusak buah (Asrul, 2013).

Tanaman kakao mampu tumbuh di berbagai jenis tanah, dengan syarat sifat fisik dan kimia tanah untuk pertumbuhan dan perkembangan kakao terpenuhi. Tanaman kakao dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang memiliki pH 6-7,5; tidak lebih tinggi dari 8 serta tidak lebih rendah dari 4; paling tidak pada kedalaman 1 meter. Hal ini disebabkan terbatasnya ketersediaan hara pada pH tinggi dan efek racun dari Al, Mn, dan Fe pada pH rendah (Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, 2010).

2.2 Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella*)

Hama Penggerek Buah Kakao (PBK) telah beberapa kali berganti nama ilmiah. Pada tahun 1902 Zehntner memberi nama *Zaratha cramerella* Zr, kemudian Snellen memberi sebutan *Gracilaria cramerella*, *Acrocercops cramerella* Snellen, dan terakhir dengan sebutan *Conopomorpha cramerella* (*Lepidoptera, lithocolletidae*). Perubahan nama umum PBK dari *A. cramerella* Snellen menjadi *C. cramerella* Snellen ini telah ditetapkan oleh Bradley. Namun sebutan ilmiah dan identitas PBK telah diklarifikasi dan dibedakan ke dalam beberapa spesies, yaitu *Conopomorpha oceanica* sp.n., *C. sinensis* sp.n., dan *C. litchiella* sp.n. Meskipun spesies-spesies ini belum mendapat pengakuan dari para ahli entomologi (Fredrick, 2012).

PBK merupakan serangga hama spesialis dan homodinamik yang hidupnya bergantung pada ketersediaan buah kakao di kebun. Hama ini dilaporkan terdapat di berbagai daerah di Indonesia dan menyebar melalui tanaman. Spesies-spesies PBK tersebut kini telah menyebar ke berbagai daerah pertanaman kakao di Indonesia. Pemencaran hama ini telah mencemaskan berbagai pihak yang terkait dengan industri kakao, karena dapat mengancam kelangsungan perkebunan kakao di kawasan Asia Tenggara yang kini beranjak menjadi salah satu pusat produksi kakao dunia. Populasi PBK yang hidup pada buah kakao merupakan “ras biologi”, setelah memisah dari populasi asalnya yang hidup

pada buah rambutan (Fredrick, 2012).

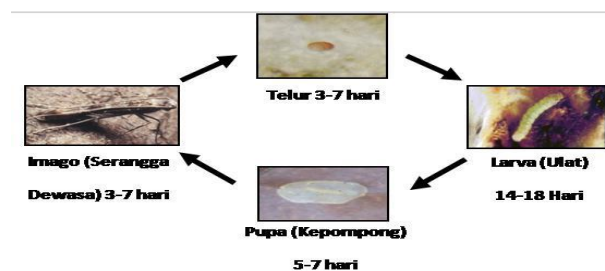
Pengembangan tanaman kakao masih dihadapkan pada berbagai masalah. Salah satu kendala yang dapat mempengaruhi produksi dan mutu kakao adalah masalah serangan penggerek buah kakao atau PBK. Akibat serangan PBK yang dikategorikan berat kehilangan produksi biji sebesar 82,2%. PBK ini sangat sulit dikendalikan karena larva masuk kedalam buah kakao dan merusak plasenta dalam buah sehingga biji kakao menjadi hampa dan mengeras (Abdi, 2015).

Pemencaran hama ini telah mencemaskan berbagai pihak yang terkait dengan industri kakao, karena dapat mengancam kelangsungan perkebunan kakao di kawasan Asia Tenggara yang kini beranjak menjadi salah satu pusat produksi kakao dunia. Populasi PBK yang hidup pada buah kakao merupakan “ras biologi”, setelah memisah dari populasi asalnya yang hidup pada buah rambutan (Fredrick, 2012).

Klasifikasi PBK (*C. cramerella* Snellen.), memiliki determinasi sebagai berikut (Karmawati, dkk 2010).

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Ord : Lepidoptera
Family : Gracillariidae
Genus : Conopomorpha
Species : *C. cramerella* Snellen

2.2.1 Bioekologi Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella*)



Gambar 1. Siklus Hidup Penggerek Buah Kakao (Darwis, 2012).

Perkembangan dari telur menjadi imago (serangga dewasa) selama 35-45 hari. Siklus hidup serangga PBK tergolong metamorfosa sempurna yaitu: telur, larva, pupa dan imago. Penggerek buah kakao berkembang biak dengan cara meletakkan telur- telurnya dialur kulit buah. Larva yang keluar dari telur langsung memasuki buah dengan cara membuat lubang kecil pada kulit buah. Telur hama PBK berwarna merah jingga dan diletakkan pada kulit buah, terutama pada alur buah. Telur berukuran sangat kecil dengan panjang 0.8 mm dan lebar 0.5 mm. Serangga dewasa bertelur 50-100 butir pada setiap buah kakao. Telur akan menetas dalam waktu 6-9 hari (Balai Besar Pelatihan Pertanian, 2013).

Ulat atau larva berwarna putih kuning atau hijau muda. Panjangnya sekitar 11 mm dan delama 15-18 hari larva hidup di dalam buah. Larva serangga hama ini memakan plasenta

buah yang merupakan saluran makanan menuju biji sehingga mengakibatkan penurunan hasil dan mutu biji kakao. Kehilangan hasil terjadi karena buah kakao yang terserang PBK bijinya menjadi lengket dan kandungan lemaknya menurun. Serangan pada buah kakao muda mengakibatkan kehilangan hasil yang lebih besar karena buah akan mengalami kerusakan dini dan tidak dapat dipanen (Limbongan, 2011).

Setelah ulat keluar dari dalam buah, kemudian berkepompong pada permukaan buah, daun, serasah, karung atau keranjang tempat buah. Stadium pupa 6 hari dan Imago berwujud kupu-kupu kecil dengan panjang 7 mm dan lebar 2 mm, memiliki sayap depan berwarna hitam bergaris putih, pada setiap ujungnya terdapat bintik kuning dan sayap belakang berwarna hitam (Firdaus, 2013).

2.2.2 Mekanisme Serangan Hama PBK

PBK meletakkan telur pada permukaan buah yang berlekuk. Semakin besar ukuran buah makin besar pula peluang diteluri. Larva yang baru keluar dari telur langsung masuk ke dalam buah dan tinggal di dalam buah selama 12-14 hari bahkan sampai 18 hari sebelum keluar untuk berkepompong. Buah yang berukuran 5-7 cm dan yang sangat muda tidak pernah terserang PBK. Larva memakan jaringan yang lunak seperti pulp, plasenta, dan saluran makanan yang menuju biji. Kerusakan pada pulp mengakibatkan biji saling melekat dan juga melekat pada dinding buah. Kerusakan plasenta dapat menyebabkan semua biji rusak dan tidak berkembang. Jaringan buah yang telah rusak tersebut menimbulkan perubahan fisiologis pada kulit buah sehingga buah tampak hijau berbelang merah atau jingga (Fredrik, 2012).



Gambar 2. Kerusakan buah kakao akibat serangan penggerek buah kakao (kanan) buah sehat (kiri).

Sumber: Fredrik (2012)

Setelah mengakhiri perkembangannya di dalam buah, larva berhenti makan dan keluar dari buah melalui lubang-lubang gresakan pada kulit buah, selanjutnya larva melekat pada buah yang sama atau menjatuhkan diri dan melekat pada buah lainnya atau pada daun, cabang, batang, dan serasah di atas tanah. Larva prapupa juga dapat melekat dan berkepompong pada bahan apa saja yang ada di kebun. Setelah 7 hari, kepompong pecah dan ngengat keluar. Ngengat dapat bertahan hidup 3-7 hari untuk berpindah tempat, kawin dan bertelur (Ditjenbun, 2019).

Serangan hama PBK pada buah kakao akan menyebabkan biji gagal berkembang, biji saling melekat, serta bentuknya kecil dan keriput, sehingga bila kulit buah dibuka akan tampak lubang berwarna merah muda yang berkelu-liku di dalam buah. Jaringan buah yang telah rusak menimbulkan perubahan fisiologis pada kulit buah, yaitu kulit buah tampak

hijau berbelang merah atau jingga. Serangan hama PBK pada buah kakao akan menyebabkan biji gagal berkembang, biji saling melekat, serta bentuknya kecil dan keriput. Kebiasaan hama PBK yang berada dalam plasenta buah menyebabkan pengendalian hama menjadi lebih sulit karena di samping sulit mengidentifikasi adanya gejala kerusakan buah sejak dini, juga larva akan selalu terlindung dari cara pengendalian (Juneid dkk, 2010).

2.2.3 Pengendalian Hama Penggerek Buah kakao

proses budidaya kakao tidak luput dari serangan hama dan penyakit. Salah satu penyebab turunnya produksi dan produktivitas kakao nasional disebabkan serangan hama penggerek buah kakao (PBK) *Conopomorpha cramerella* (Snellen). Kerugian oleh yang ditimbulkan dapat mencapai 80 %, dan luas serangan PBK di Propinsi Sulawesi-Selatan sekitar 98,983,99 ha dari luas lahan keseluruhan (Juneid dkk, 2010)

Upaya yang telah dilakukan untuk mencegah dan mengendalikan hama PBK seperti penggunaan pestisida sintetik namun penggunaan bahan kimia justru menyebabkan berbagai dampak buruk, baik terhadap produk pertanian maupun lingkungan seperti resistensi, resurgensi, terbunuhnya musuh alami dan pencemaran lingkungan. Residu pestisida pada tanaman kakao dan biji olahannya akan menyebabkan keracunan pada manusia dan hewan (Nuriadi dan Gusnawati, 2013).

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mempertahankan keanekaragaman hayati karena dampak negative penggunaan bahan kimia yaitu dengan cara memanfaatkan tumbuhan berbunga yang pada pematang sawah. Tanaman refugia salah satunya bunga dapat dijadikan sebagai tempat perlindungan bagi musuh alami serta sebagai penyedia pakan. Tanaman refugia disekitar lahan merupakan salah satu teknik pengendalian OPT yang ramah lingkungan untuk menarik serangga OPT disekitaran tanaman kakao tidak hanya itu tanaman refugia juga berfungsi sebagai sumber pakan, inang atau mangsa alternatif untuk musuh alami tanaman refugia yang tumbuh disekitaran lahan yaitu bunga kertas (*Zinnia sp*), bunga kenikir (*Cosmos caudatus*) dan bunga terompet kuning (*Allamanda cathartica*). Adapun tanaman pelindung disekitaran lahan yaitu Durian, kelapa, manggis, pisang, jambu air, dan alpukat (Erdiansyah dkk, 2018).

Tumbuhan berbunga menarik kedatangan serangga menggunakan karakter morfologi dan fisiologi dari bunga, yaitu ukuran, bentuk, warna, keharuman, periode berbunga, serta kandungan nektar dan polen. Kebanyakan dari serangga lebih menyukai bunga yang berukuran kecil, cenderung terbuka, dengan waktu berbunga yang cukup lama yang biasanya terdapat pada bunga dari famili Compositae atau Asteraceae. refugia adalah mikrohabitat yang menyediakan tempat berlindung secara spasial dan/atau temporal bagi musuh alami hama, seperti predator dan parasitoid, serta mendukung komponeni nteraksi biotik pada ekosistem, seperti pollinator atau serangga penyerbuk (Erdiansyah dkk, 2018).



Gambar 3. Tanaman Refugia (Erdiansyah, 2018)

2.3 Pengaruh Manajemen Lahan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kakao Pada Suatu lahan

Dalam mengelola kebun para petani menerapkan praktik pertanian konvensional (menanam, menyiangi, memupuk, memanen, dan menebang) dan berusaha mengintegrasikan proses alami bahan organik, perputaran unsur hara, dan regenerasi vegetasi. Faktor penentu utama dalam pemeliharaan kebun adalah interaksi fungsional antar tanaman, antara tanaman dan tanah, dan antara siklus biologi masing-masing tanaman. Jika dikelola sebagaimana mestinya, merupakan pendamping yang sangat baik untuk tanaman yang diusahakan, serta mampu menyesuaikan dengan kondisi yang ada (Joachim, 2016).

Ketika masih muda, mereka merangsang pertumbuhan tanaman yang diusahakan dan mencegah serangan hama dan penyakit. Mereka juga melindungi dan meningkatkan kualitas tanah, karena berperan besar dalam peningkatan kandungan bahan organik, sehingga memperbaiki pH tanah. Pembersihan lahan secara selektif meliputi pemangkasan rumput, herba, dan tanaman merambat dewasa. Seluruh herba, pohon, dan palem asli lokal dibiarkan tumbuh. Pada saat yang bersamaan kepadatan tanaman dirancang untuk mempengaruhi dan mengatur akses cahaya dan ruang secara individual bagi pengembangan optimal keseluruhan sistem. Pemangkasan pohon kakao merupakan salah satu langkah penting dalam pengelolaan kebun untuk mempertahankan tanaman yang sudah terbentuk dengan baik (Joachim, 2016).

Tingginya tingkat serangan hama di lahan kebun petani disebabkan kebun milik petani rata-rata kurang dipelihara dengan baik, salah satunya tidak dilakukannya pemupukan yang memadai. Teknis budidaya kakao yang tepat merupakan faktor penting untuk memperoleh peningkatan produksi. Peningkatan produktivitas kakao dipengaruhi beberapa faktor, salah satunya adalah pemupukan yang berimbang (Indriati, 2013).

Pemangkasan juga sangat penting dalam pemeliharaan suatu lahan, Pemangkasan yang teratur akan mengoptimalkan proses fotosintesis pada pohon kakao. Apabila pohon kakao tidak pernah dipangkas dan memperoleh sinar matahari langsung, maka pohon akan memiliki tajuk yang padat dan tidak membentuk struktur produktif. Selain itu minimnya pemangkasan dapat memicu perkembangan hama penyakit serta merosotnya hasil panen berbulan-bulan hingga bertahun-tahun. Ketepatan teknik pemangkasan sendiri dipengaruhi oleh pengalaman dan kecakapan pengelola kebun (Regine, 2016).

Petani juga mengutamakan menggunakan pupuk organik dari sisa kotoran hewan ataupun membuat kompos dari sisa kulit buah kakao yang baik untuk tanaman dimana usaha yang dilakukan untuk memperbaiki kesuburan tanah adalah dengan melakukan pemupukan menggunakan pupuk organik. Kandungan unsur hara dalam pupuk kandang tidak terlalu tinggi, tetapi jenis pupuk ini mempunyai manfaat lain yaitu dapat memperbaiki sifat-sifat fisik tanah seperti permeabilitas tanah, porositas tanah, struktur tanah, daya menahan air dan kation-kation yang terkandung dalam tanah (Roidah, 2013).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di perkebunana kakao di Desa Tarengge, Kecamatan Wotu, Kabupaten Luwu Timur, dan Desa Banyorang, Kecamatan Gantarangkeke, Kabupaten Bantaeng, Provinsi Sulawesi Selatan pada bulan Februari sampai April 2022.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kamera, alat tulis, pisau, parang, wadah, dan gunting pangkas.

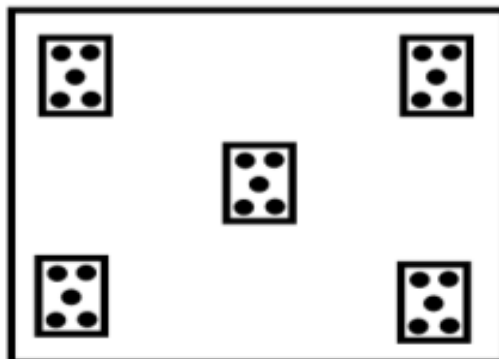
Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah buah kakao, kertas label, dan pita.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Purposive Random Sampling* di Kebun milik petani kakao dengan luas lahan ± 1 ha yang dimanajemen dengan baik dengan kondisi lahan yang sangat terawat seperti pemangkasan yang dilakukan setiap 20 hari sekali, menggunakan pupuk oeganik seperti kompos yang diambil dari sisa kulit buah yang telah dikumpulkan, pada lahan ini petani melakukan sarunitasi yaitu membungkus buah menggunakan plastik bening yang berguna untuk meminimalisir hama Pbk yang akan menyerang buah. Terdapat pula tanaman refugia yang ditanam oleh petani disekitar tanaman kakao yang bermanfaat untuk pengendalian OPT yang ramah lingkungan dan refugia salah satunya bunga yang dapat dijadikan sebagai tempat perlindungan bagi musuh alami serta sebagai penyedia pakan. Dan tanaman pelindung yaitu pohon durian, pohon kelapa, pohon manga, dan pohon alpukat.

Sedangkan pada lahan yang berbeda dengan kondisi lahan yang tidak terawat karena petani tidak pernah melakukan pemangkasan dan pembersihan lahan sehingga terdapat banyak rumput liar yang tumbuh, pemupukan hanya dilakukan setiap 2 kali setahun saja. Pada lahan ini petani tidak menggunakan sarunitasi dan tidak ditanami tanaman refugia, terdapat juga tanaman pelindung namun hanya ada 3 pohon yaitu pohon pisang, pohon kelapa, dan pohon durian di sekitar area tanaman.

Umur tanaman kako yang diamati adalah 5-8 tahun yang telah berbuah dan terdapat serangan hama PBK. Pengamatan dilakukan satu kali seminggu selama dua bulan untuk pengamatan gejala kerusakan buah oleh PBK.



Gambar 4. Denah tata letak sampel dalam lokasi penelitian

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Pengamatan Insidensi Serangan Hama PBK

Penelitian dilakukan dengan cara menentukan lima titik sampel lalu pada setiap titik dipilih empat pohon yang saling berdekatan dan pada setiap pohon diberi tanda dengan mengikat tali rapiyah yang berwarna merah pada pengamatan minggu pertama, dan tali rapiyah warna biru untuk pengamatan kedua dan begitu seterusnya untuk pengamatan berikutnya. Hal ini dilakukan agar pada saat penelitian tidak mengambil buah pada titik yang sama. Selanjutnya pengamatan insidensi serangan dilakukan dengan menghitung jumlah buah yang ada dipohon secara keseluruhan lalu mengambil buah yang bergejalah.

3.4.2 Pengamatan Intensitas Serangan Hama PBK

Sedangkan untuk pengamatan intensitas serangan PBK, buah dibelah lalu diamati kerusakannya dengan cara memisahkan biji-biji yang melekat pada kulit buah, lalu diamati dan ditentukan kategori seangannya.

3.5 Parameter Pengamatan

3.5.1 Persentase Serangan Hama PBK

Penentuan persentase serangan ini dihitung dengan menggunakan formula yang dikemukakan oleh Pedigo dan Buntin (2003) sebagai berikut :

$$P = (A/B) \times 100\%$$

Keterangan :

P = Persentase buah terserang

A = Jumlah buah yang terserang

B = Jumlah buah yang diamati

3.5.2 Intensitas Serangan Hama PBK

Penentuan intensitas serangan menggunakan formula yang dikemukakan oleh Lee dkk (1995) dalam Rosmana dkk (2010) sebagai berikut :

$$\text{Intensitas Serangan} = \frac{((\sum B \times 0,093) + (\sum C \times 0,297) + (\sum D))}{\sum(A + B + C + D)} \times 100\%$$

Dimana : A = Jika biji kakao bebas dari serangan PBK (Buah sehat)

B = Jika kerusakan biji $\leq 12\%$ yang berarti masih dapat memisahkan biji dari kulit buah dengan menggunakan tangan (serangan ringan)

C = Jika kerusakan biji $> 12\% - \leq 54\%$ yang berarti pemisahan biji dari kulit buah harus menggunakan alat bantu seperti pisau (serangan sedang)

D = Jika kerusakan biji $> 54\%$ yang berarti biji tidak dapat dipisahkan dari kulit buah bahkan dengan menggunakan alat bantu seperti pisau (serangan berat).

3.6 Analisis data

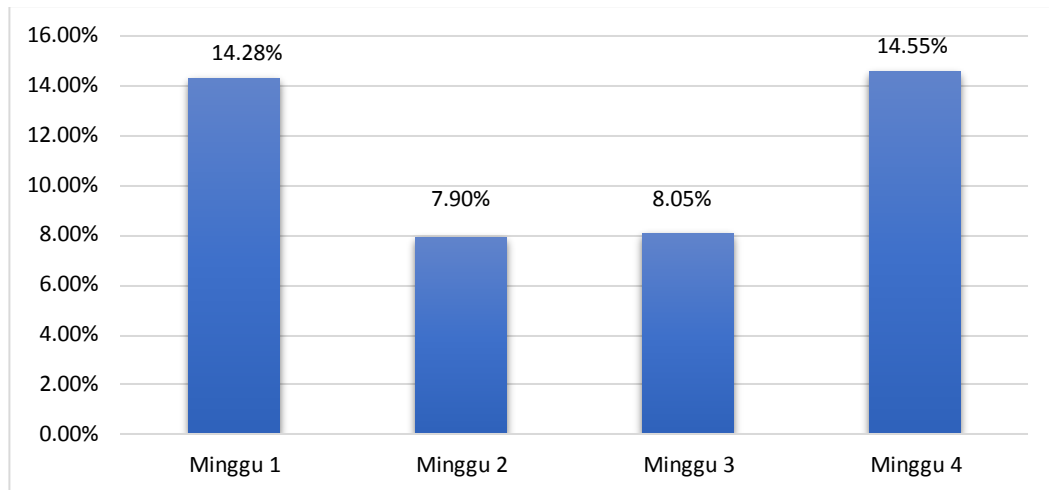
Data yang diperoleh kemudian diolah pada Microsoft Excel dan disajikan dalam bentuk tabulasi, grafik dan tabel kemudian dideskripsikan dengan menggunakan metode analisis statistik deskriptif

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

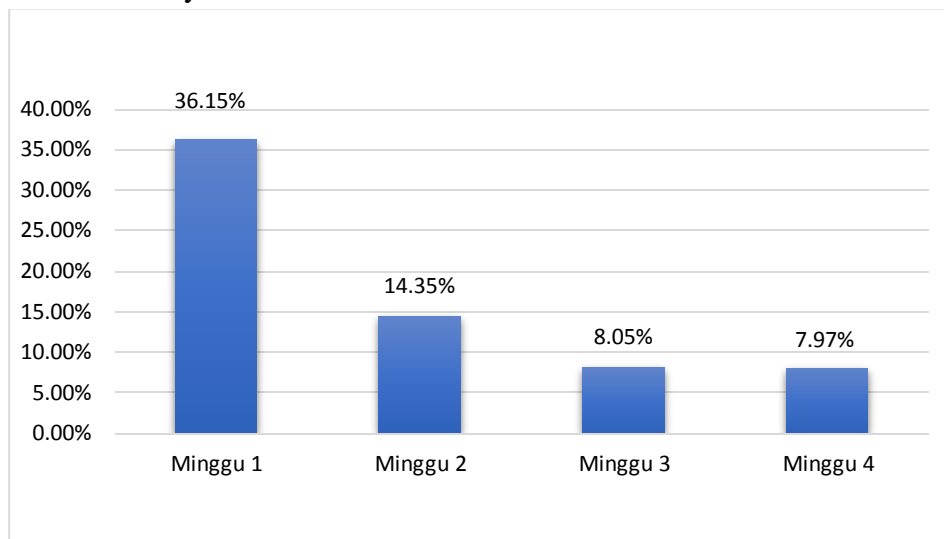
4.1.1 Intensitas serangan Hama PBK

Hasil dari perbandingan kedua lahan yang mendapatkan perlakuan berbeda maka rata-rata intensitas serangan hama PBK pada lahan diolah di Kabupaten Luwu Timur diperoleh rata-rata intensitas serangan pada grafik dibawah ini:



Gambar 5. Grafik intensitas serangan hama PBK pada lahan dimanajemen Kabupaten Luwu Timur

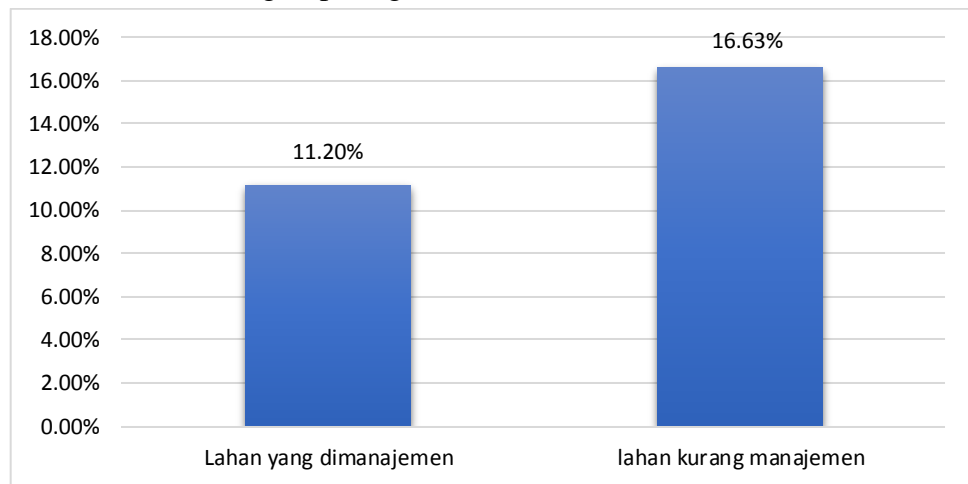
Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa hasil pengamatan tingkat serangan hama PBK pada lahan yang diolah. Serangan PBK tertinggi didapati pada pengamatan ke 4 yaitu 14,55%. Buah pada pengamatan keempat dititik yang berbeda lebih banyak dari pengamatan sebelumnya.



Gambar 6. Grafik intensitas serangan hama PBK pada lahan Kurang dimanajemen Kabupaten Luwu Timur

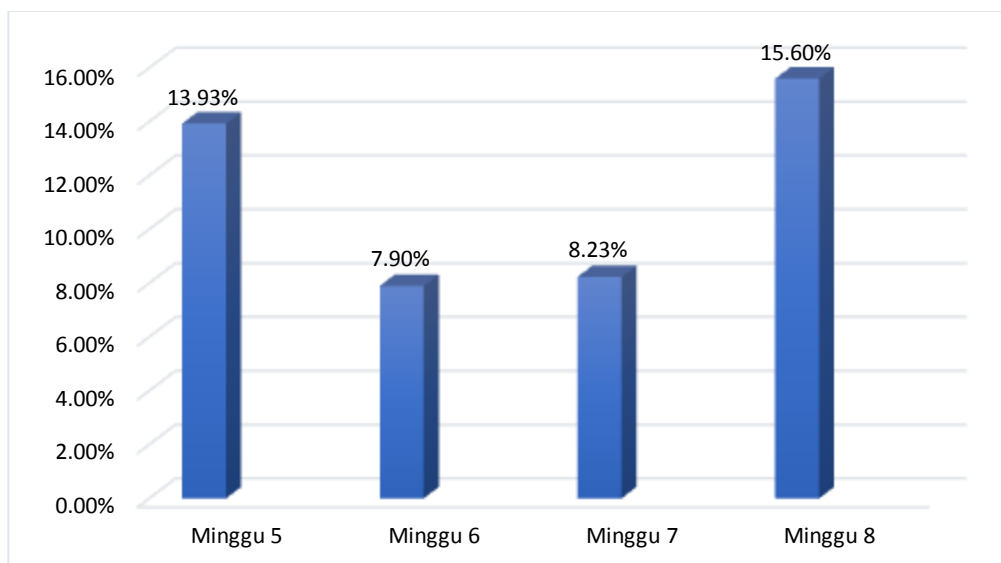
Luas lahan yang dimiliki oleh petani seluas 100 are, dengan kondisi lahan yang kurang terawat hal ini menyebabkan setiap titik memiliki jumlah pohon dan buah yang berbeda. Data tertinggi terdapat pada pengamatan pertama dengan intensitas serangan sebanyak 36,15% dan pengamatan keempat dengan intensitas serangan sebanyak 7,97%.

Hasil dari pengamatan kedua lahan yang mendapatkan perlakuan berbeda maka rata-rata intensitas serangan hama PBK pada lahan dimanajemen di Kabupaten Luwu Timur diperoleh rata-rata intensitas serangan pada grafik dibawah ini:



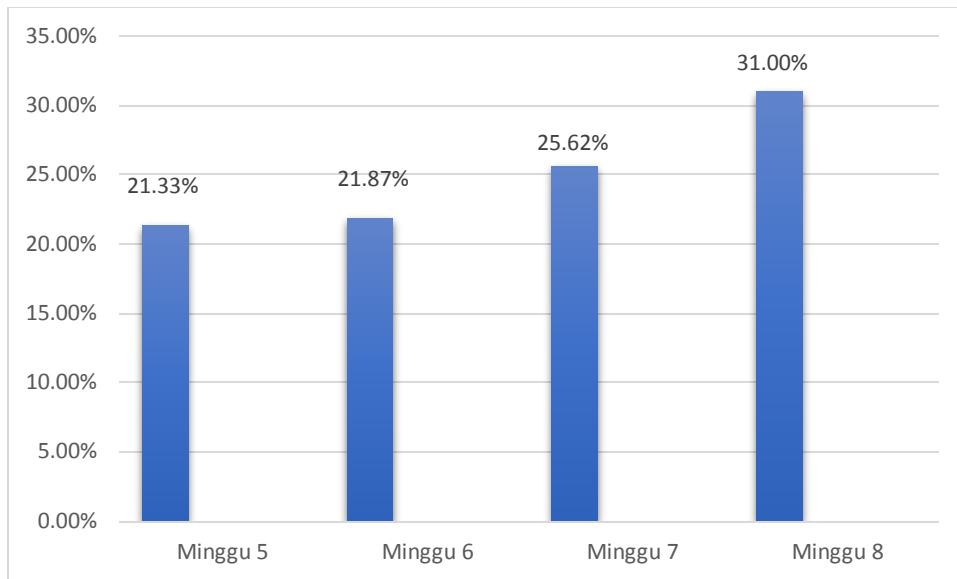
Gambar 7. Grafik intensitas serangan hama PBK pada lahan di Kabupaten Luwu Timur

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada kedua lahan diperoleh hasil rata-rata serangan intensitas serangan tertinggi terdapat pada lahan yang kurang dimanajemen dengan jumlah rata-rata serangan sebanyak (16,63%), dan pada lahan yang diolah sebanyak (11,20%), hal ini menunjukkan bahwa pada kedua lahan tergolong dalam serangan sedang.



Gambar 8. Grafik intensitas serangan hama PBK pada lahan dimanajemen Kabupaten Bantaeng

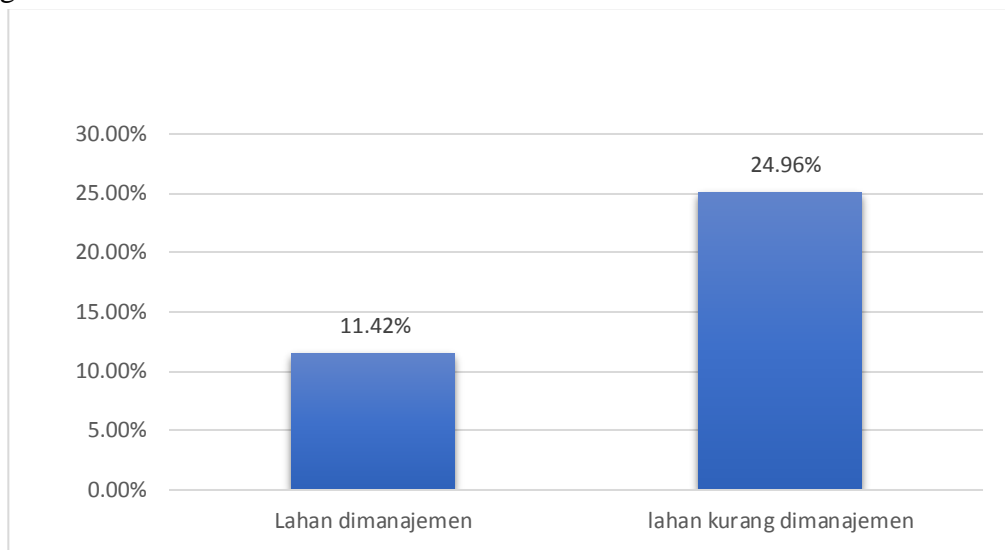
Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa hasil pengamatan tingkat serangan hama PBK pada lahan yang diolah. Serangan PBK tertinggi didapati pada pengamatan ke 8 yaitu (15,60%). Buah pada pengamatan keempat dititik yang berbeda lebih banyak dari pengamatan sebelumnya



Gambar 9. Grafik intensitas serangan hama PBK pada lahan kurang dimanajemen Kabupaten Bantaeng

Luas lahan yang dimiliki oleh petani seluas 100 are, dengan kondisi lahan yang kurang terawat hal ini menyebabkan setiap titik memiliki jumlah pohon dan buah yang berbeda. Data tertinggi terdapat pada pengamatan minggu kedelapan dengan intensitas serangan sebanyak 31,00% dan data terendah pada pengamatan kelima dengan intensitas serangan sebanyak 21,33%.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada kedua lahan diperoleh hasil rata-rata serangan intensitas serangan tertinggi terdapat pada lahan yang kurang manajemen dengan jumlah rata-rata serangan sebanyak (16,63%), dan pada lahan yang dimanajemen sebanyak (11,20%), hal ini menunjukkan bahwa pada kedua lahan tergolong dalam serangan sedang.



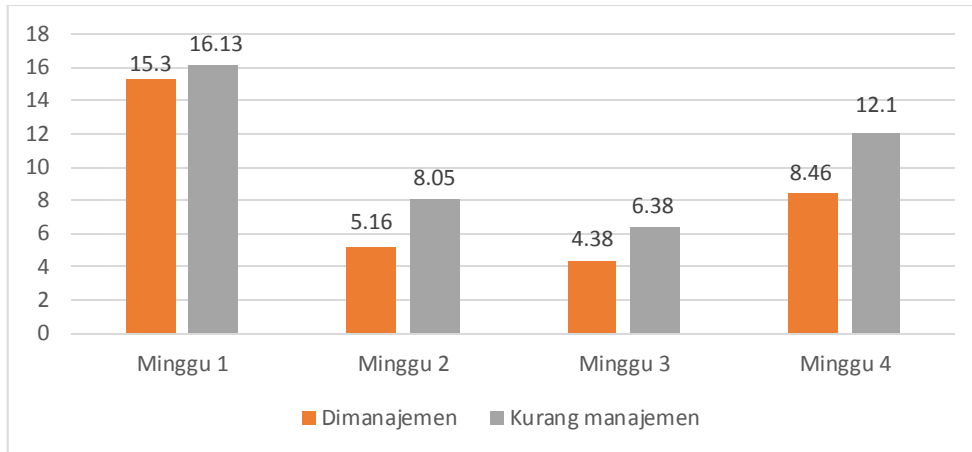
Gambar 10. Grafik intensitas serangan hama PBK pada lahan yang dimanajemen dan lahan kurang dimanajemen di Kabupaten Bantaeng

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada kedua lahan diperoleh hasil rata-rata serangan intensitas serangan tertinggi terdapat pada lahan yang kurang dimanajemen dengan jumlah rata-rata serangan sebanyak (24,96%), dan pada lahan yang dimanajemen

sebanyak (11,42%), hal ini menunjukkan bahwa pada kedua lahan tergolong dalam serangan sedang.

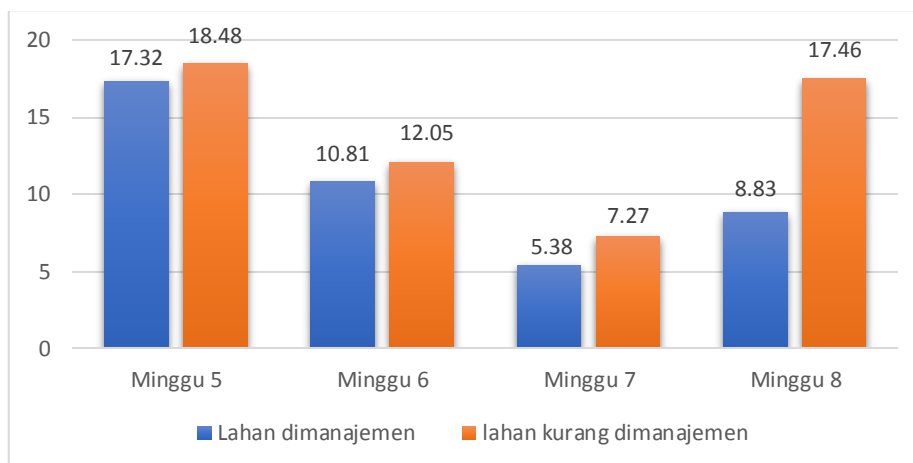
4.1.2 Persentase Serangan Hama PBK

Penggerek buah kakao merupakan hama yang paling banyak menyerang tanaman kakao di Kabupaten Luwu Timur, dan Kabupaten Bantaeng serangan hama ini sangat meresahkan para petani sehingga berpengaruh terhadap penurunan hasil produksi kakao yang cukup signifikan dan berpengaruh terhadap kualitas biji kakao yang di hasilkan. Insidensi serangan penggerek buah kakao dapat di lihat pada grafik berikut:



Gambar 11. Grafik insidensi serangan PBK Kabupaten Luwu Timur

Berdasarkan hasil pengamatan yang di lakukan sebanyak 4 kali pada lahan yang berbeda di Kabupaten Luwu Timur yang berbeda Rata-rata serangan tertinggi terdapat pada minggu pertama dilahan yang dimanajemen sebanyak (15,3%), pada lahan yang kurang dimanajemen sebanyak (16,13%). Minggu kedua pada lahan yang dimanajemen sebanyak (5,16%), lahan kurang manajemen sebanyak (8,05%). Pada minggu ketiga di lahan yang dimanagement sebanyak (4,38%), pada lahan kurang dimanajemen sebanyak (6,38%). Pada pengamatan keempat lahan dimanajemen sebanyak (8,46%). sedangkan lahan yang kurang manajemen sebanyak (12,1%).



Gambar 12. Grafik insidensi serangan hama PBK di Kabupaten Bantaeng

Berdasarkan hasil pengamatan yang di lakukan sebanyak 4 kali pada lahan yang berbeda di Kabupaten Bantaeng yang berbeda Rata-rata serangan tertinggi terdapat pada

minggu kelima pada lahan yang dimanajemen sebanyak (17,32%), pada lahan yang kurang dimanajemen sebanyak (18,48%). Minggu keenam pada lahan dimanajemen sebanyak (10,81%), lahan kurang dimanajemen sebanyak (12,05%). Pada minggu ketujuh di lahan yang dimanajemen sebanyak (5,38%), pada lahan kurang dimanajemen sebanyak (7,27%). Pada pengamatan kedelapan lahan dimanajemen sebanyak (8,83%) sedangkan lahan yang kurang dimanajemen sebanyak (17,46%).

4.2 Pembahasan

4.2.1 Intensitas Serangan Hama PBK

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan pada keempat lahan menunjukkan bahwa rerata intensitas serangan PBK tergolong kategori serangan ringan yang terdapat di Kabupaten Bantaeng, dimana tingkat serangan tertinggi ada pada lahan yang kurang dimanajemen yaitu (24,96%) sedangkan pada lahan yang dimanajemen sebesar (11,42%). Sedangkan di Kabupaten Luwu Timur termasuk juga dalam kategori serangan sedang dimana pada lahan yang kurang diolah lebih tinggi gejala serangannya yaitu sebanyak (16,63%), dan lahan yang diolah sebanyak (11,20%). Hal ini dipengaruhi oleh situasi dan perlakuan pada perkebunan kakao baik itu pada lahan diolah maupun lahan yang kurang diolah seperti pemangkasan, pemupukan, sanitasi, penggunaan pestisida dan lainnya.

Menurut Karmawati, dkk (2010) intensitas serangan hama PBK dihitung berdasarkan skor tingkat kerusakan biji, semakin tinggi jumlah buah dengan skor tingkat serangan tertentu maka intensitas serangan pun meningkat. Serangan pada buah ditandai dengan mudarnya warna kulit buah, muncul warna belang hijau kuning atau merah jingga, apabila buah digoncang tidak berbunyi. apabila buah dibelah, terlihat biji yang berwarna hitam dan melekat satu sama lain.

Pada lahan yang dikelola dengan baik petani melakukan perawatan tanaman kakao dengan intensif dan pengelolaan yang baik, yaitu kebersihan lahan terjaga, panen rutin, pemangkasan rutin dan teratur, serta pengendalian organisme pengganggu tanaman secara berkala. Para petani melakukan pemangkasan, pemupukan, panen teratur dan sanitasi. Pemangkasan dilakukan 2 kali setahun, pemangkasan yang teratur dengan memerhatikan waktu pemangkasan kemudian menghilangkan cabang-cabang yang tidak perlu atau dikehendaki agar cahaya matahari dapat tersalurkan dengan baik pada tanaman kakao pemangkasan yang efektif dan tepat waktu dapat membantu pengontrolan hama dan penyakit pada tanaman kakao. Hal ini sejalan dengan pendapat Wood & Lass (1985), yang menyatakan bahwa pengaruh pemangkasan pada tanaman kakao berdampak besar, yaitu menurunkan kelembaban kebun, memperoleh iklim mikro yang sehat dan produksi tinggi, serta pemangkasan yang efektif dan tepat waktu dapat membantu pengontrolan penyakit tanaman kakao.

Serangan tertinggi lebih banyak didapati pada lahan yang kurang diolah karena kurangnya perhatian dari petani itu sendiri terhadap pentingnya merawat suatu lahan agar hasil dari produktivitas buah yang dihasilkan nantinya juga dapat diperoleh banyak. Pada lahan yang kurang diolah pada Kabupaten Luwu Timur dan Kabupaten Bantaeng terlihat sangat tidak terawat sehingga hal ini yang menyebabkan banyak buah yang dapat terserang hama PBK yang merupakan hama utama pada tanaman kakao. Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh Abdi, (2015) yang menyatakan salah satu kendala yang

dapat mempengaruhi produksi dan mutu kakao adalah masalah serangan penggerek buah kakao atau PBK. Akibat serangan PBK yang dikategorikan berat kehilangan produksi biji sebesar 82,2%. PBK ini sangat sulit dikendalikan karena larva masuk kedalam buah kakao buah kakao dan merusak plasenta dalam buah sehingga biji kakao menjadi hampa dan mengeras

Tingginya tingkat serangan hama di lahan kebun petani disebabkan kebun milik petani rata-rata kurang dipelihara dengan baik, salah satunya tidak dilakukannya pemupukan yang memadai hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Aisyah, (2014) yaitu teknis budidaya kakao yang tepat merupakan faktor penting untuk memperoleh peningkatan produksi. Peningkatan produktivitas kakao dipengaruhi beberapa faktor, salah satunya adalah pemupukan yang berimbang. Pemupukan merupakan salah satu alternatif pencegahan serangan hama dan penyakit melalui budidaya tanaman sehat. Jika tanaman tumbuh dengan sehat maka tanaman akan memiliki ketahanan terhadap serangan hama dan penyakit. Terlebih lagi, salah satu unsur hara makro yaitu Kalium merupakan unsur hara yang berperan terhadap ketahanan tanaman.

Selain dari cara pemeliharaan lahan yang dilakukan oleh petani terdapat juga faktor lain yang mempengaruhi tingginya tingkat intensitas pada lahan yang diolah dan lahan yang kurang diolah, yaitu jenis klon yang digunakan pada kedua lahan. PBK meletakkan telurnya pada buah yang disenangi. Ada beberapa kriteria buah yang disukai oleh PBK yaitu yang memiliki alur dalam dan permukaan kulit buah yang kasar. Daya tahan klon BB dipengaruhi oleh morfologi buah yang menyebabkan larva PBK mudah masuk ke dalam biji sehingga tingkat serangan hama tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Syatrawati dan Asmawati (2015) pada klon BB memiliki alur buah yang agak dalam sehingga PBK lebih mudah meletakkan telur. Semakin banyak telur yang dapat diletakkan oleh imago PBK diduga dapat meningkatkan serangan PBK karena larva lebih mudah menginfeksi masuk ke dalam buah.

Sedangkan pada klon MCC01 memiliki daya tahan yang kuat sehingga serangan hama PBK rendah, klon MCC01 memiliki permukaan kulit yang agak licin dan tidak berlekuk sehingga menyulitkan imago PBK meletakkan telur. Morfologi klon S1 adalah alur buah kurang tegas, bentuk agak bulat, ujung buah tumpul, pangkal buah tumpul tanpa leher botol, panen bermusim, waktu panen panjang, warna daun mudah merah maron, warna buah mudah merah kecoklatan, warna buah masak orange, percabangan yang terbentuk mengarah ke atas, ketahanan terhadap hama dan penyakit, tahan hama penggerek buah kakao (PBK), tahan penyakit *Visceral Streak Disease* (VSD) dan penyakit busuk buah (Junaedi dkk, 2018).

Adapun pengelolaan lahan di dua Kabupaten ini pada lahan yang diolah petani menanam tanaman refugia yang berfungsi sebagai pengendalian hama keberadaan refugia mampu meningkatkan populasi musuh alami sehingga kemampuan menekan hama juga meningkat. Adanya refugia juga dapat membantu menjaga kelembapan tanah di sekitarnya serta menahan penguapan tanah. Selain itu refugia dapat memperindah lahan pertanian dengan warna-warni bunga yang cantik hal ini sejalan dengan pendapat Wahyuni, (2013). Yang menyatakan bahwa efektivitas berbagai tanaman refugia di suatu ekosistem pertanaman dalam mendukung pengendalian hayati akan bergantung pada pemilihan jenis tanaman yang digunakan. Dalam bidang perlindungan tanaman, penggunaan istilah refugia mengarah pada vegetasi khusus yang ditanam maupun tumbuh alami untuk mendukung upaya

pengelolaan

organisme pengganggu tanaman (OPT). Upaya tersebut dikenal sebagai manipulasi habitat yang menyokong pengendalian hayati konservasi karena mampu menghadirkan berbagai *Arthropoda* bermanfaat yang dapat menekan populasi OPT.

4.2.2 Insidensi Serangan Hama PBK

Hasil persentase serangan Penggerek Buah Kakao (PBK) pada dua kabupaten tertinggi terdapat pada lahan yang kurang dimanagement yaitu di Kabupaten Luwu Timur pada lahan kurang diolah dengan rata-rata kerusakan sebanyak (97,9%). Sedangkan persentase serangan pada lahan kurang diolah di Kabupaten Bantaeng sebanyak (85,4%). Kerusakan buah kakao disebabkan oleh adanya larva penggerek buah kakao, larva memakan jaringan yang lunak berupa pulp, plasenta dan saluran makanan yang menuju biji, serangan pada pulp dan plasenta menyebabkan biji saling melengkat pada buah kakao.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di dua Kabupaten pada 5 titik yang berbeda selama 8 minggu. Serangan hama PBK beragam, buah kakao diserang oleh PBK mulai dari buah yang berukuran 8 cm sampai dengan buah matang secara fisiologis. Gejala serangan pada buah muda ditandai dengan permukaan kulit buah yang terlihat bercak besar berwarna kuning. Jika buah yang menunjukkan gejala tersebut dibelah, kulit buah dan tempat masuknya larva serta saluran (plasenta) biji tempat larva mengambil makanan terlihat berwarna coklat akibat serangan larva. Sedangkan daging buah masih tetap berwarna putih. Pada serangan berat bagian dalam buah berwarna coklat kehitaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Hayata (2017), yang menyatakan bahwa hama PBK yang menyerang tanaman kakao di perkebunan rakyat di dua lokasi ini merupakan hama utama yang menyebabkan turunnya produksi biji kakao. Hal ini disebabkan larva penggerek buah kakao yang menyerang buah kakao yang menyebabkan kerusakan biji kakao yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi sehingga serangan hama ini cukup merugikan.

Serangan hama PBK berdampak pada hilangnya hasil tanaman kakao, menurut Limbongan, (2011) hal ini dikarenakan buah yang terserang hama PBK akan mengalami kerusakan pada biji yaitu lengket, dan kandungan lemaknya menurun. Serangan pada buah kakao muda mengakibatkan kehilangan hasil yang lebih besar karena buah akan mengalami kerusakan dini dan tidak dapat dipanen. Kerugian yang disebabkan oleh PBK merupakan resultane dari turunnya berat dan mutu produk serta meningkatnya biaya panen karena pemisah biji sehat dari biji yang rusak memerlukan waktu yang lama.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada dua Kabupaten maka diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa tingkat serangan hama PBK tertinggi terdapat di Kabupaten Bantaeng. Tingginya intensitas serangan PBK di Kabupaten ini dapat dipengaruhi oleh waktu pengambilan sampel buah, dimana penelitian ini dilakukan pada akhir musim kemarau sehingga produktifitas tanaman kakao masih rendah yang mengakibatkan serangan hama PBK meningkat. Hal ini sejalan dengan pendapat Karmawati. (2010) yang menyatakan bahwa hasil kakao pada musim puncak (hujan) dapat mencapai hingga 60-65% dari pada musim kering, kondisi ini disebabkan oleh kekeringan sehingga kurangnya ketersediaan air menyebabkan akar tidak mampu menyerap hara dengan baik sehingga mempengaruhi hasil kakao.

Selain dari melihat intensitas untuk menambah lebih luas tentang pengaruh pengelolaan lahan di Kabupaten Luwu Timur dan Kabupaten Bantaeng dapat dilihat pula populasi dari keanekaragaman arthropoda. Tingkat kestabilan ekosistem dapat dilihat dari jumlah arthropoda berdasarkan pembagian peranannya peranan arthropoda yang ditemukan pada lahan diolah dan kurang diolah adalah predator, hama, parasitoid, detritivor, dekomposer, pollinator, dan herbivora sebagaimana arthropoda yang paling banyak ditemukan yaitu populasi predator dan dekomposer hal ini baik untuk suatu ekologi suatu lahan, keberadaan Arthropoda herbivora tidak begitu serius menimbulkan kerusakan pada dikarenakan adanya populasi predator yang juga tergolong tinggi sehingga dapat menekan keberadaan herbivora dan keberadaan arthropoda yang berperan sebagai hama salah satunya yaitu predator formicidae yang melimpah. Semut adalah agen pengendali hayati di agroekosistem dan mengurangi hama yang tidak diinginkan dengan memangsa langsung hama tersebut, mengeluarkan zat kimia yang menolak keberadaan hama, dan menjatuhkan hama dari tanaman inang (Way dan Khoo 1992).

4. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tingkat serangan hama PBK pada tanaman kakao di Kabupaten Luwu Timur dan Kabupaten Bantaeng diperoleh nilai rata-rata yang signifikan

1. Intensitas serangan hama PBK tertinggi terdapat pada lahan yang kurang dimanajemen dengan jumlah rata-rata sebanyak 11,62% di Kabupaten Luwu Timur dan 16,63% di Kabupaten Banteng dan dinyatakan dengan skala kerusakan tergolong serangan sedang.
2. Insidensi serangan PBK tertinggi terdapat pada lahan yang kurang dimanagement dengan jumlah rata-rata sebanyak 10,67% di Kabupaten Luwu Timur dan 13,82% di Kabupaten Banteng dan dinyatakan dengan skala kerusakan tergolong serangan ringan

DAFTAR PUSTAKA

- Angela., & Darda Efend. 2015. Pengelolaan Pemangkasan Tanaman Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Di Cilacap, Jawa Tengah. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Asmawati, B. 2015. *Karakteristik Morfologi dan Kegiatan Plasma Nuftah Tanaman Kakao*. Diakses pada tanggal 11 Juli 2020, di balitri.litbang.pertanian.co.id
- Asrul Laode, 2013. *Agribisnis Kakao*. Penerbit Media Bansa. Jakarta
- Asrul Laode, 2013. *Agribisnis Kakao*. Penerbit Media Bansa. Jakarta
- Atdmaja Warsi Rahmat. 2003. Status *Helopeltis antonii* Sebagai Hama Pada Beberapa Tanaman Perkebunan Dan Pengendaliannya. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor.
- Ayu Mega Pravita. 2020. Survei Kepadatan Populasi dan Intensitas Serangan Hama Kepik Penghisap Buah Kaako (*Helopeltis spp.*) Pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*) DI Kabupaten Lampung Timur.
- Badan Pusat Statistik Luwu Utara (2018) Pusat Statistik Kabupaten Luwu Utara. Luwu Utara: Badan Pusat Statistik.
- Bagian Ilmu Hama dan Penyakit Tanaman. 1971. Beberapa Hama Pertanian Penting di Indonesia. Bagian Ilmu Hama dan Penyakit Tanaman. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Balai Besar Pelatihan Pertanian. 2013. *Hama PBK Pada Kakao*. (<http://bbppketindan.bppsdp.deptan.go.id>). Diakses pada tanggal 21 oktober 2022.
- Dadang dan D. Prijono. 2008. Insektisida Nabati Prinsip, Pemanfaatan dan Pengembangan. Departemen Proteksi Tanaman Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Darwis, M. 2012. Pengendalian Hama Penggerek Buah Kakao (http://muhdar27.blogspot.com/2012_10_01_archive.html). Diakses pada tanggal 24 Juni 2020.
- Darwis, M. 2012. *Pengendalian Hama Penggerek Buah Kakao* (http://muhdar27.blogspot.com/2012_10_01_archive.html). Diakses pada tanggal 22 oktober 2022.
- Depparaba Fredrik. 2002. Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella* Snellen) dan Penanggulangannya. *Jurnal Litbang Pertanian Vol. 21 No. 8*.
- Dinas Kehutanan dan Perkebunan. (2012). Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah. Pemerintah Kabupaten Luwu timur. Malili
- Dinas Kehutanan dan Perkebunan. (2012). Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah. Pemerintah Kabupaten Luwu timur. malili
- Ditjenbun. 2019. *Tree Crop Estate Statistics of Indonesia 2018-2020 (Cocoa)*. Directorate General of Estate Crops. Ministry of Agriculture. Jakarta.
- Djamin. 1980. Strategi pengendalian hama coklat. Kumpulan Makalah Konferensi Coklat Nasional, Medan, 16-18 September 1980. hlm. 44-45.
- Dr. Brandt Regine. 2016. *Pengelolaan Kebun Kakao Berkelanjutan*. Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta.
- Dr. Milz Joachim. 2016. *Pengelolaan Kebun Kakao Berkelanjutan*. Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta.

- Erdiansyah, I., Ningrum, D. R. K., Damanhuri. (2018). Pemanfaatan Tanaman Bunga Marigold dan Kacang Hias Terhadap Populasi Arthropoda Pada Tanaman Padi Sawah. *Journal of Applied Agricultural Sciences*, 2(2),118- 119.
- Fajar Pratama. 2021. Intensitas Serangan Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella Snell*) Dan Kehilangan Hasil Kakao (*Theobroma cacao*) Di Kecamatan Peunaron. *Jurnal Penelitian Vol. 8 No. 2*.
- Fredrick. (2012). *British medical journal*. Inggris: PMC
- Firdaus, Raya I, Karim A, Firdausiah S. 2013. Sintesis 6-hidroksi-2 Heksanon sebagai tahapan awal sintesis feromon seks hama penggerek buah kakao (*Conopomorpha Cramerella*). *Manasir* 1 (1): 66-74
- Hayata. 2017. Tingkat Serangan Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha Cramerella Snell.*) (Lepidoptera: Gracillaridae) Di Desa Betung Kecamatan Kumpeh Ilir Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Media Pertanian*. Fakultas Pertanian Universitas Batanghari. Jambi.
- Hariyadi, Purwiyatno. 2017. *Teknologi Proses Termal Untuk Industri Pangan*. Bogor: PT Media Pangan Indonesia.
- Indriati, G., Samsuddin, dan Rubiyo. 2013. Keefektifan Paket Teknologi Pengendalian Penggerek Buah Kakao (PBK) di Provinsi Bali. *Buletin RISTR* 4 (1): 65-70.
- Indriati. 2013. *Agribisnis Kakao*. Jakarta: Media Bangsa
- Irma Kresnawaty, Asmini Budiani, Abdul Wahab, TW Darmono. 2010. Aplikasi Biokaolin Untuk Perlindungan Buah Kakao Dari Serangan PBK, *Helopeltis spp.* dan *Phytophthora palmivora*. *Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan*. Bogor. 78(1), 25-31.
- Juneid, I., Mahmud, Z., Syakir, M., Munarso, J., Ardana, I.K., and Rubiyo. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Kakao*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor
- Junaedi, Syahrini Thamrin dan, Basri Baba. 2018. Kajian Penggunaan Klon Unggul Kakao Pada Perkebunan Rakyat di Kabupaten Bone. *Jurnal ilmiah udidaya dan pengelolaan tanaman perkebunan*. Vol.6, No. 1 (2017) Juli : 46 – 49.
- Karmawati, E., Z. Mahmud, M. Syakir, J. Munarso, K. Ardana dan Rubiyo, 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Kakao*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. kakao.Bogor.http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/wpcontent/uploads/2011/01/perkebunan_budidaya_kakao.pdf. [28 April 2014]. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. 2010. Buku pintar budidaya kakao. J
- Kementerian Pertanian. 2019. *Outlook Kakao*.: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Kementrian Pertanian. Jakarta.
- Kilin, D. dan W.R. Atmadja. 2000. Perbanyakkan serangga *Helopeltis antonii* Signoret pada buah ketimun dan pucuk jambu mete. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri V(4): 199-122*.
- Limbongan Jermia. 2011. Karakteristik Morfologis dan Anatomis Klon Harapan Tahan Penggerek Buah Kakao Sebagai Sumber Bahan Tanam. *Jurnal Litbang Pertanian*. 31(1).
- Lukito. Mulyono. Tetty. Hadi dan Nofiandi. 2010. *Budidaya Kakao*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jakarta. 298 hal.

- Abdi Negara. 2015. Tanggapan hama penggerek buah kakao (*Conopomorpha cramerella*) terhadap feromon seks dan intensitas serangannya di Kabupaten Parigi Moutong, Sulawesi Tengah. Vol 1. No 7. Oktober 2015.
- Nurmansyah. 2014. Pengaruh Interval Aplikasi dan Waktu Penyemprotan Pestisida Nabati Seraiwangi Terhadap Hama *Helopeltis antonii* Pada Tanaman Kakao. *Bul. Littro* Vol. 25 No 1.
- Nurul Aisyah., Rahmansyah., Muslimin2., Nengah Suwastika. 2014. Resistance Of Several Cacao Clones Against Pod Rot Disease Infection Based On Detached Pod Assay. *Online Jurnal of Natural Science*, Vol.3(2): 50-56 ISSN: 2338-0950.
- Nuriadi dan Gusnawati. 2013. Kaji Tindak Pengendalian Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella Snellen*) dengan Pestisida Nabati. *Jurnal Agroteknologi*. Vol. 3(1). Hal 14-18.
- Priyatno E. 2015. Hama dan Penyakit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*). Bantul. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. 2010. Budidaya dan pasca panen Pusat Penelitian dan Perkebunan. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Kakao (p. 92). Jakarta: Eska Media.
- Roidah, I.S., 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Bonorowo* 1, 30–43.
- Sacita Andi Safitri. 2021. Tingkat Serangan Hama *Helopeltis* spp dan Penggerek Buah Kakao (PBK) Pada Beberapa Dosis Pemupukan Tanaman Kakao. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan. Volume 9 No.3.*
- Siregar, T.H.S., S. Riyadi, dan L. Nuraeni. 2007. Budidaya, Pengolahan dan Pemasaran Coklat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sucahyono Pangky Muhammad, Gafur Abdul, Rustam Rusli, Salbiah Desita. 2013. Identifikasi, Intensitas, Dan Presentase Serangan Hama *Helopeltis* sp. (Hemiptera: Miridae) pada *Acacia mangim* Willd. *Jurnal Agrotek Trop.* 2 (1): 28-32.
- Wahyudi T., Panggabean T.R., dan Pujiyanto. (2008). *Kakao Manajemen Agribisnis dari hulu hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wahyuni R, Wijayanti R, Supriyadi. 2013. Peningkatan keragaman tumbuhan berbunga sebagai daya tarik predator hama padi. *Journal of Agricultural Research* 2(5): 40–46.
- Yuli Suherlina, Yaherwandi, Siska Efendi. 2020. Sebaran Dan Tingkat Serangan Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella Snellen*) Pada Lahan Buka Baru Di Kabupaten Dharmasraya. *Jurnal Agronida* ISSN 2407-9111 Volume 6 Nomor 1.
- Yaherwandi. 2020. Keanekaragaman Semut Musuh Alami (Hymenoptera: Formicidae) pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Kecamatan Timpeh Kabupaten Dharmasraya. *Jurnal Agrikultura*. ISSN 2685-3345 Vol 31, No 1 (2020): April, 2020.

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1. Skoring Intensitas Serangan lahan yang dimanagement di Kab Luwu Timur

SAMPEL	Pengamatan pertama			SAMPEL	Pengamatan kedua			SAMPEL	Pengamatan ketiga			SAMPEL	Pengamatan keempat			0
	Pohon	Kategori serangan	skor		Pohon	Kategori serangan	skor		Pohon	Kategori serangan	skor		Pohon	Kategori serangan	skor	
Titik satu	1	A	4	Titik satu	1	B	3	Titik satu	1	0	0	Titik satu	1	0	0	0
	2	0	0		2	B	3		2	A	4		2	B	3	
	3	C	2		3	A	4		3	0	0		3	B	3	
	4	C	2		4	B	3		4	A	4		4	C	2	
Titik dua	1	B	3	Titik dua	1	A	4	Titik dua	1	0	0	Titik dua	1	0	0	0
	2	0	0		2	B	3		2	C	2		2	0	0	
	3	B	3		3	B	3		3	0	0		3	C	2	
	4	B	3		4	A	4		4	0	0		4	0	0	
Titik tiga	1	C	2	Titik tiga	1	0	0	Titik tiga	1	0	0	Titik tiga	1	A	4	0
	2	A	4		2	0	0		2	0	0		2	0	0	
	3	B	3		3	0	0		3	0	0		3	0	0	
	4	A	4		4	B	3		4	0	0		4	0	0	
Titik empat	1	C	2	Titik empat	1	A	4	Titik empat	1	0	0	Titik empat	1	0	0	0
	2	A	4		2	0	0		2	A	4		2	B	3	
	3	0	0		3	0	0		3	B	3		3	0	0	
	4	B	3		4	0	0		4	B	3		4	0	0	
Titik lima	1	C	2	Titik lima	1	0	0	Titik lima	1	B	3	Titik lima	1	0	0	0
	2	0	0		2	0	0		2	0	0		2	0	0	
	3	0	0		3	C	2		3	0	0		3	0	0	
	4	0	0		4	B	3		4	0	0		4	0	0	

Tabel Lampiran 1a. Rata-rata skoring dari serangan Hama PBK pada Lahan yang dimanagement di Kabupaten Luwu Timur

PENGAMATAN	KATEGORI SERANGAN				TOTAL BUAH	INTENSITAS SERANGAN
	A	B	C	D		
MINGGU 1	4	4	5	0	13	14,28%
MINGGU 2	4	7	1	0	12	7,90%
MINGGU 3	3	2	1	0	6	8,05%
MINGGU 4	1	3	2	0	6	14,55%
JUMLAH						44,78%
RATA-RATA						11,20%

Tabel Lampiran 2. Skoring Intensitas Serangan lahan kurang dimanagement di Kabupaten Luwu Timur

SAMPSEL	Pengamatan pertama			SAMPSEL	Pengamatan kedua			SAMPSEL	Pengamatan ketiga			SAMPSEL	Pengamatan keempat		
	Pohon	Kategori serangan	skor		Pohon	Kategori serangan	skor		Pohon	Kategori serangan	skor		Pohon	Kategori serangan	skor
Titik satu	1	D	1	Titik satu	1	0	0	Titik satu	1	0	0	Titik satu	1	A	4
	2	C	2		2	C	2		2	A	4		2	B	3
	3	D	1		3	A	4		3	0	0		3	0	0
	4	C	2		4	A	4		4	B	3		4	0	0
Titik dua	1	0	0	Titik dua	1	A	4	Titik dua	1	B	3	Titik dua	1	0	0
	2	A	4		2	A	4		2	0	0		2	0	0
	3	B	3		3	0	0		3	C	2		3	0	0
	4	B	3		4	0	0		4	0	0		4	0	0
Titik tiga	1	B	3	Titik tiga	1	A	4	Titik tiga	1	B	3	Titik tiga	1	A	4
	2	C	2		2	0	0		2	B	3		2	0	0
	3	0	0		3	0	0		3	0	0		3	0	0
	4	0	0		4	C	2		4	A	4		4	B	3
Titik empat	1	A	4	Titik empat	1	C	2	Titik empat	1	A	4	Titik empat	1	B	3
	2	C	2		2	0	0		2	0	0		2	B	3
	3	0	0		3	C	2		3	C	2		3	0	0
	4	D	3		4	B	3		4	A	4		4	B	3
Titik lima	1	D	3	Titik lima	1	0	0	Titik lima	1	0	0	Titik lima	1	B	3
	2	C	2		2	C	2		2	A	4		2	0	0
	3	0	0		3	0	0		3	A	4		3	0	0
	4	C	2		4	0	0		4	0	0		4	0	0

Tabel Lampiran 2a. Rata-rata Skoring Intensitas Serangan lahan kurang dimanagement Kabupaten Luwu Timur

PENGAMATAN	KATEGORI SERANGAN				TOTAL BUAH	INTENSITAS SERANGAN
	A	B	C	D		
MINGGU 1	2	3	6	3	14	36,15%
MINGGU 2	5	1	5	0	11	14,35%
MINGGU 3	6	4	2	0	12	8,05%
MINGGU 4	1	6	0	0	7	7,97%
JUMLAH						66,52%
RATA-RATA						16,63%

Tabel Lampiran 3. Skoring Intensitas Serangan pada lahan yang dimanagement di Kabupaten Bantaeng

SAMPEL	Pengamatan Kelima			SAMPEL	Pengamatan keenam			SAMPEL	Pengamatan ketujuh			SAMPEL	Pengamatan kedelapan			0
	Pohon	Kategori serangan	skor		Pohon	Kategori serangan	skor		Pohon	Kategori serangan	skor		Pohon	Kategori serangan	skor	
Titik satu	1	A	4	Titik satu	1	B	3	Titik satu	1	0	0	Titik satu	1	0	0	
	2	0	0		2	D	3		2	A	4		2	B	3	
	3	C	2		3	A	4		3	0	0		3	B	3	
	4	C	2		4	B	3		4	A	4		4	C	2	
Titik dua	1	B	3	Titik dua	1	A	4	Titik dua	1	0	0	Titik dua	1	0	0	
	2	0	0		2	B	3		2	C	2		2	0	0	
	3	B	3		3	B	3		3	0	0		3	C	2	
	4	B	3		4	A	4		4	0	0		4	0	0	
Titik tiga	1	C	2	Titik tiga	1	0	0	Titik tiga	1	0	0	Titik tiga	1	A	4	
	2	A	4		2	0	0		2	0	0		2	0	0	
	3	B	3		3	0	0		3	0	0		3	0	0	
	4	A	4		4	B	3		4	0	0		4	0	0	
Titik empat	1	C	2	Titik empat	1	A	4	Titik empat	1	0	0	Titik empat	1	0	0	
	2	A	4		2	0	0		2	A	4		2	B	3	
	3	0	0		3	0	0		3	B	3		3	0	0	
	4	B	3		4	0	0		4	B	3		4	0	0	
Titik lima	1	C	2	Titik lima	1	0	0	Titik lima	1	B	3	Titik lima	1	0	0	
	2	0	0		2	0	0		2	0	0		2	0	0	
	3	0	0		3	C	2		3	0	0		3	0	0	
	4	0	0		4	B	3		4	0	0		4	0	0	

Tabel Lampiran 3a. Rata-rata nilai skoring Intensitas Serangan pada lahan yang dimanagement di Kabupaten Bantaeng

PENGAMATAN	KATEGORI SERANGAN				TOTAL BUAH	INTENSITAS SERANGAN
	A	B	C	D		
MINGGU 5	4	5	5	0	14	13,93%
MINGGU 6	4	7	1	0	12	7,90%
MINGGU 7	3	3	1	0	7	8,23%
MINGGU 8	1	2	2	0	5	15,60%
JUMLAH						45,66%
RATA-RATA						11,42%

Tabel Lampiran 4. Skoring Intensitas Serangan pada lahan yang kurang dimanagement di Kabupaten Bantaeng

SAMPL	Pengamatan Kelima			SAMPL	Pengamatan keenam			SAMPL	Pengamatan ketujuh			SAMPL	Pengamatan kedelapan			0	0		
	Pohon	Kategori serangan	skor		Pohon	Kategori serangan	skor		Pohon	Kategori serangan	skor		Pohon	Kategori serangan	skor	skor	skor		
Titik satu	1	A	4	Titik satu	1	0	0	Titik satu	1	0	0	Titik satu	1	0	0	0	0		
	2	0	0		2	C	2		2	2	C		2	2	2	B	3	3	
	3	0	0		3	0	0		3	0	0		3	0	0	3	C	2	3
	4	C	2		4	C	2		4	D	1		4	C	2	2	C	2	2
Titik dua	1	D	1	Titik dua	1	B	3	Titik dua	1	0	0	Titik dua	1	0	0	0	4		
	2	0	0		2	0	0		2	C	2		2	0	0	0	0	0	
	3	B	3		3	C	2		3	0	0		3	0	0	2	C	2	2
	4	B	3		4	C	2		4	0	0		4	0	0	0	0	0	1
Titik tiga	1	C	2	Titik tiga	1	0	0	Titik tiga	1	0	0	Titik tiga	1	B	3	4	4		
	2	A	4		2	0	0		2	0	0		2	0	0	0	0	3	
	3	B	3		3	0	0		3	0	0		3	0	0	0	0	0	
	4	A	4		4	C	2		4	0	0		4	D	4	0	4	0	
Titik empat	1	C	2	Titik empat	1	A	4	Titik empat	1	0	0	Titik empat	1	0	0	0	0		
	2	A	4		2	0	0		2	C	2		2	B	3	3	3		
	3	0	0		3	0	0		3	0	0		3	0	0	0	0		
	4	B	3		4	0	0		4	B	3		4	0	0	0	0		
Titik lima	1	C	2	Titik lima	1	0	0	Titik lima	1	C	2	Titik lima	1	0	0	0	0		
	2	B	3		2	0	0		2	0	0		2	0	0	0	0		
	3	0	0		3	C	2		3	0	0		3	0	0	0	0		
	4	0	0		4	B	3		4	0	0		4	0	0	0	0		

Tabel Lampiran 4a. Rata-rata nilai skoring Intensitas Serangan pada lahan yang kurang dimanagement di Kabupaten Bantaeng

PENGAMATAN	KATEGORI SERANGAN				TOTAL BUAH	INTENSITAS SERANGAN
	A	B	C	D		
MINGGU 5	3	4	4	1	8	21,33%
MINGGU 6	1	2	6	0	9	21,87%
MINGGU 7	0	1	4	0	5	25,62%
MINGGU 8	0	3	3	1	7	31,00%
JUMLAH RATA-RATA						99,82% 24,96%

Tabel Lampiran 5. Tabel persentase serangan hama PBK pada lahan yang dimanagement di Kabupaten Luwu Timur

SAMPSEL	Pengamatan pertama	IS	Pengamatan kedua		IS	Pengamatan ketiga		IS	Pengamatan keempat		IS
	Jumlah terserang		Jumlah buah	Jumlah Terserang		Jumlah buah	Jumlah Terserang		Jumlah Buah	Lubang keuar	
Titik satu	1	20,00	10	2	20,00	0	0	0,00	0	0	0,000
	0	0,00	8	0	0,00	15	3	20,00	8	2	25,000
	2	22,22	6	0	0,00	0	0	0,00	8	1	12,500
	2	25,00	11	2	18,18	10	2	20,00	6	2	33,333
Titik dua	0	0,00	20	2	10,00	0	0	0,00	0	0	0,000
	0	0,00	7	0	0,00	5	1	20,00	0	0	0,000
	0	0,00	15	0	0,00	0	0	0,00	6	2	33,333
	1	12,50	10	1	10,00	0	0	0,00	0	0	0,000
Titik tiga	2	66,67	11	0	0,00	0	0	0,00	5	2	40,000
	2	66,67	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,000
	1	50,00	15	2	13,33	0	0	0,00	0	0	0,000
	1	5,56	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,000
Titik empat	1	9,09	8	2	25,00	10	0	0,00	0	0	0,000
	2	20,00	20	2	0,00	13	0	0,00	8	2	25,000
	0	0,00	0	0	0,00	20	3	15,00	0	0	0,000
	0	0,00	0	0	0,00	8	1	12,50	0	0	0,000
Titik lima	0	0,00	0	0	0,00	20	3	0,00	0	0	0,000
	1	8,33	11	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,000
	0	0,00	15	1	6,67	0	0	0,00	0	0	0,000
	0	0,00	10	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,000
JUMLAH	16	306,04	177	14	103,18	101	13	87,50	41	11	169,167
RATA RATA	0,8	15,30	8,85	0,7	5,16	5,05	0,65	4,38	2,05	0,55	8,46

Tabel Lampiran 5a. Tabel persentase serangan hama PBK pada lahan yang kurang dimanagement di Kabupaten Luwu Timur

SAMPSEL	Pengamatan pertama	IS	Pengamatan kedua		IS	Pengamatan ketiga		IS	Pengamatan keempat		IS
	jumlah terserang		jumlah buah	jumlah terserang		jumlah buah	jumlah terserang		jumlah buah	jumlah terserang	
Titik satu	0	0,0	0	0	0,00	0	0	0,00	8	2	0,00
	0	0,0	5	1	20,00	5	0	0,00	10	2	20,00
	1	50,0	5	1	20,00	0	0	0,00	0	0	0,00
	1	50,0	3	1	33,33	10	2	20,00	3	1	33,33
Titik dua	0	0,0	3	1	0,00	8	1	12,50	19	3	0,00
	2	25,0	2	0	0,00	0	0	0,00	12	2	0,00
	1	14,3	10	3	0,00	10	2	20,00	20	3	0,00
	0	0,0	11	2	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00
Titik tiga	0	0,0	5	1	20,00	10	5	50,00	16	3	18,75
	0	0,0	0	0	0,00	5	0	0,00	15	2	0,00
	0	0,0	0	0	0,00	0	0	0,00	20	3	0,00
	1	33,3	6	2	0,00	3	0	0,00	4	2	50,00
Titik empat	2	50,0	7	1	14,29	5	0	0,00	5	2	40,00
	1	33,3	25	3	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00
	2	0,0	15	2	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00
	2	66,7	5	1	20,00	3	0	0,00	5	2	40,00
Titik lima	0	0,0	0	0	0,00	0	0	0,00	5	2	40,00
	0	0,0	6	2	33,33	4	1	25,00	0	0	0,00
	0	0,0	0	0	0,00	5	0	0,00	0	0	0,00
	0	0,0	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00
JUMLAH	13	322,6	108	21	160,95	68	11	127,50	142	29	242,083
RATA RATA	0,65	16,13	5,4	1,05	8,05	3,4	0,55	6,38	7,1	1,45	12,10

Tabel Lampiran 5b. Tabel rata-rata persentase serangan hama PBK di Kabupaten Luwu Timur

Pengamatan	Dimanagement	Kurang management
Minggu 1	15,3	16,13
Minggu 2	5,16	8,05
Minggu 3	4,38	6,38
Minggu 4	8,46	12,1
jumlah	33,3	42,7
rata-rata	8,33	10,67

Tabel Lampiran 6. Tabel persentase serangan hama PBK pada lahan yang dimanagement di Kabupaten Bantaeng

SAMPSEL	Pengamatan pertama		IS	Pengamatan kedua		IS	Pengamatan ketiga		IS	Pengamatan keempat		IS
	Jumlah buah	Jumlah terserang		Jumlah buah	Jumlah Terserang		Jumlah buah	Jumlah Terserang		Jumlah Buah	Lubang keuar	
Titik satu	12	0	0,00	9	2	22,22	10	2	0,00	0	0	0,000
	0	0	0,00	8	2	25,00	15	3	20,00	8	1	12,500
	9	0	0,00	6	2	33,33	0	0	0,00	8	1	12,500
	8	2	25,00	11	3	27,27	10	2	20,00	6	2	33,333
Titik dua	2	2	100,00	20	4	20,00	0	0	0,00	1	1	0,000
	3	0	0,00	7	0	0,00	5	2	40,00	1	1	0,000
	5	1	20,00	15	2	13,33	0	0	0,00	6	2	33,333
	8	2	25,00	10	3	30,00	0	0	0,00	1	1	0,000
Titik tiga	3	0	0,00	11	2	0,00	0	0	0,00	5	1	20,000
	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	2	1	0,000
	2	1	50,00	15	2	13,33	0	0	0,00	3	1	0,000
	18	2	11,11	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,000
Titik empat	11	2	18,18	8	2	25,00	10	0	0,00	2	1	0,000
	10	3	30,00	20	2	0,00	13	0	0,00	8	2	25,000
	1	1	100,00	0	0	0,00	20	3	15,00	5	2	40,000
	0	0	0,00	0	0	0,00	8	1	12,50	0	0	0,000
Titik lima	15	2	13,33	0	0	0,00	20	3	0,00	0	0	0,000
	12	2	16,67	11	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,000
	8	2	25,00	15	1	6,67	0	0	0,00	0	0	0,000
	0	0	0,00	10	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,000
JUMLAH	127	22	17,32	176	27	216,16	111	16	107,50	56	17	176,667
RATA RATA	6,35	1,1	17,32	8,8	1,35	10,81	5,55	0,8	5,38	2,8	0,85	8,83

Tabel Lampiran 6a. Tabel persentase serangan hama PBK pada lahan yang dimanagement di Kabupaten Bantaeng

SAMPel	Pengamatan pertama		IS	Pengamatan kedua		IS	Pengamatan ketiga		IS	Pengamatan keempat		IS
	Jumlah buah	jumlah terserang		jumlah buah	jumlah terserang		jumlah buah	jumlah terserang		jumlah buah	jumlah terserang	
Titik satu	12	2	16,7	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00
	5	2	40,0	0	0	0,00	5	0	0,00	2	2	100,00
	8	2	25,0	5	1	20,00	0	0	0,00	0	0	0,00
	9	2	22,2	3	1	33,33	10	2	20,00	3	1	33,33
Titik dua	7	2	0,0	3	1	0,00	8	1	12,50	19	3	15,79
	8	2	25,0	2	0	0,00	0	0	0,00	12	2	16,67
	7	1	14,3	1	1	100,00	10	2	20,00	2	1	50,00
	11	2	18,2	11	2	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00
Titik tiga	12	3	25,0	5	1	20,00	10	5	50,00	5	1	20,00
	10	2	20,0	0	0	0,00	5	0	0,00	6	2	33,33
	0	0	0,0	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00
	0	0	0,0	6	2	0,00	3	0	0,00	0	0	0,00
Titik empat	4	2	50,0	7	1	14,29	5	0	0,00	5	2	0,00
	3	1	33,3	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00
	0	0	0,0	15	2	0,00	7	3	42,86	0	0	0,00
	5	1	20,0	5	1	20,00	0	0	0,00	5	2	40,00
Titik lima	5	2	40,0	0	0	0,00	0	0	0,00	5	2	40,00
	5	1	20,0	6	2	33,33	0	1	0,00	0	0	0,00
	0	0	0,0	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00
	0	0	0,0	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00
JUMLAH	111	27	369,7	69	15	240,95	63	14	145,36	64	18	349,123
RATA RATA	5,55	1,35	18,48	3,45	0,75	12,05	3,15	0,7	7,27	3,2	0,9	17,46

Tabel Lampiran 6b. Tabel rata-rata nilai persentase serangan hama PBK di Kabupaten Bantang

Pengamatan	Lahan dimanagement	lahan kurang dimanagement
Minggu 5	17,32	18,48
Minggu 6	10,81	12,05
Minggu 7	5,38	7,27
Minggu 8	8,83	17,46
jumlah	42,34	55,26
rata-rata	10,59	13,82

LAMPIRAN GAMBAR



Gambar Lampiran 1. Lahan dimanajemen dengan baik



Gambar Lampiran 2. Lahan yang kurang dimanajemen



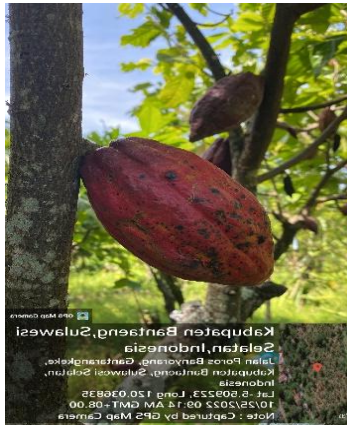
Gambar Lampiran 3. Penentuan titik dan pohon pengamatan



Gambar Lampiran 4. Pengambilan sampel buah kakao



Gambar. 16 Pengamatan lubang masuk dan lubang keluar hama PBK



Gambar Lampiran 5. Pengamatan Intensitas Serangan Hama PBK



Gambar Lampiran 7. Tanaman refugia dan tanaman pelindung diarea pertanaman kakao