

Pengendalian Hama Kumbang Penggerek Ubijalar (*Cylas formicarius* Fabricius) pada Fase Pertumbuhan Vegetatif Lima Klon Ubijalar dengan Insektisida Nabati Daun Buah Hitam (*Haplolobus* spp)

Sutiharni^{1*}, Nursanti Akwila Way², Eko Agus Martanto¹, Vero L. Tuhumena¹

¹Fakultas Pertanian, Universitas Papua

²Alumni Fakultas Pertanian, Universitas Papua

*Email korespondensi: naningmulyadi@gmail.com

Abstrak

Hama boleng (*Cylas formicarius* Fabricius) merupakan kendala utama dalam budidaya ubijalar (*Ipomoea batatas* L.) yang dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 90%. Pengendalian yang efektif dan ramah lingkungan sangat diperlukan, salah satunya melalui pemanfaatan insektisida nabati. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase dan intensitas serangan *C. formicarius* pada fase vegetatif lima klon ubijalar yang diaplikasikan dengan insektisida nabati daun buah hitam (*Haplolobus* spp.). Penelitian dilaksanakan di dua lokasi, yaitu Lahan Percobaan Manggoapi Faperta UNIPA dan Desa Sayro Amban Pantai Manokwari, bulan Oktober-Desember 2021. Penelitian ini menggunakan Rancangan Kelompok Berfaktorial dengan dua faktor perlakuan, yaitu faktor 1, klon ubijalar [5 klon] dan faktor 2 lokasi [2 lokasi], diulang 3 kali, sehingga terdapat 30 satuan percobaan. Aplikasi ekstrak daun buah hitam dengan konsentrasi 50 ml/L air dilakukan setiap 2 minggu mulai umur 2 MST. Parameter yang diamati meliputi persentase dan intensitas serangan pada batang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan respons antar klon terhadap serangan hama. Di Lahan Manggoapi, persentase serangan tertinggi terjadi pada klon Soribo (33,33%), sedangkan terendah pada klon Beta 2 (5%). Di Desa Sayro, persentase serangan tertinggi terdapat pada klon Soribo dan Koya 4 (41,67%), dan terendah pada klon Salosa dan Koya 6 (5%). Intensitas serangan tertinggi di Manggoapi terjadi pada klon Salosa dan Soribo (35,42%), sementara di Sayro pada klon Salosa (37,50%). Tingkat kerusakan yang terjadi secara umum tergolong ringan (25-50%). Hal ini mengindikasikan bahwa insektisida nabati daun buah hitam mampu menekan serangan hama *C. formicarius* pada fase vegetatif ubijalar. Penggunaan klon Koya 4 dan Koya 6 menunjukkan kerentanan yang lebih rendah, sehingga berpotensi direkomendasikan sebagai klon yang relatif tahan dalam program pengendalian hama terpadu.

Kata Kunci: *Cylas formicarius*, *Haplolobus* spp., Insektisida nabati, Klon ubijalar, Pengendalian hama terpadu

Abstract

The sweet potato weevil (*Cylas formicarius* Fabricius) is a major constraint in sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) cultivation, capable of causing yield losses of up to 90%. Effective and environmentally friendly control methods are essential, one of which is the use of botanical insecticides. This study aimed to determine the percentage and intensity of *C. formicarius* infestation during the vegetative phase of five sweet potato clones treated with a botanical insecticide derived from *Haplolobus* spp. Black fruits leaves. The research was conducted at two locations the Manggoapi Experimental Field (Faculty of Agriculture, UNIPA) and Sayro Village, Amban Pantai, Manokwari between October and December 2021. A factorial randomized block design was employed with two factors: sweet potato clones (5 clones) and location (2 locations), with three replications, resulting in 30 experimental units. The *Haplolobus* leaf extract was applied at a concentration of 50 ml/L of water every two weeks, starting at two weeks after planting (WAP). Observed parameters included the percentage and intensity of stem infestation. The results showed varying responses among the clones regarding pest infestation. At the Manggoapi site, the highest infestation percentage occurred in the Soribo clone (33.33%), while the lowest was in the Beta 2 clone (5%). In Sayro Village, the highest infestation percentages were found in the Soribo and Koya 4 clones (41.67%), and the lowest in the Salosa and Koya 6 clones (5%). The highest infestation intensity at Manggoapi was observed in the Salosa and Soribo clones (35.42%), whereas at Sayro, it was highest in the Salosa clone (37.50%). Overall, the level of damage was classified as mild (25–50%). These findings indicate that the *Haplolobus* leaf botanical insecticide is capable of suppressing *C. formicarius* infestation during the vegetative phase of sweet potatoes. The use of Koya 4 and Koya 6 clones demonstrated lower susceptibility, suggesting their potential recommendation as relatively resistant clones within an integrated pest management program.

Keywords: *Cylas formicarius*, *Haplolobus* spp., botanical insecticides, sweet potato clones, integrated pest management

PENDAHULUAN

Ubijalar (*Ipomoea batatas* L.) merupakan komoditas pangan strategis yang berperan penting sebagai sumber karbohidrat alternatif pengganti beras, terutama di wilayah Indonesia Timur seperti Papua dan Maluku yang menjadikannya sebagai bahan makanan pokok. Selain sebagai sumber energi, umbi ini juga kaya akan vitamin A, vitamin C, dan mineral seperti kalium dan kalsium (Departemen Kesehatan RI, 2013). Di tengah meningkatnya jumlah penduduk dan dinamika ketahanan pangan nasional, ubi jalar diharapkan mampu menjadi andalan substitusi pangan non-beras untuk menjaga stabilitas pangan (Roosda *et al.*, 2013).

Namun, produktivitas ubijalar di Indonesia, khususnya di Papua Barat, masih menghadapi tantangan serius. Data Badan Pusat Statistik mencatat fluktuasi produksi yang signifikan, dimana produksi ubi jalar di Papua Barat mengalami penurunan dari 1.030ton pada tahun 2019 menjadi 769ton pada tahun 2020, dan mencapai titik terendah pada tahun 2021 dengan hanya 255ton sebelum meningkat kembali menjadi 617ton pada tahun 2022. Data konsumsi per kapita ubi jalar di Papua Barat juga menunjukkan variasi, berkisar antara 4,23 kg hingga 5,00 kg per kapita per tahun selama periode 2018–2022 (BPS dan Kementan, 2024).

Salah satu penyebab utama rendahnya dan fluktuatifnya produksi ini adalah serangan hama kumbang penggerek ubijalar, atau yang dikenal sebagai hama boleng (*Cylas formicarius* Fabricius). Hama ini merupakan kendala utama dalam budidaya ubijalar di seluruh dunia dan dapat menyebabkan kehilangan hasil yang sangat besar, mencapai 60% hingga 100% tergantung musim dan varietas (Firmani *et al.*, 2018; Keyser *et al.*, 2024; Prayogo dan Bayu, 2023). Hama boleng juga merupakan hama karantina utama yang menyebabkan kerusakan parah pada tanaman, malformasi akar, dan rasa pahit pada umbi (Myers *et al.*, 2020).

Kerusakan yang ditimbulkan oleh hama *C. formicarius* tidak hanya terjadi pada fase generatif (umbi), tetapi juga telah dimulai sejak fase vegetatif. Pada fase vegetatif, imago betina meletakkan telur pada batang bagian bawah dekat permukaan tanah dengan cara membuat lubang gerakan kecil pada epidermis batang. Telur yang menetas menjadi larva segera menggerek ke dalam jaringan batang, membuat liang-liang gerakan yang mengganggu transportasi unsur hara dan air dari akar ke seluruh bagian tanaman. Serangan pada fase ini menyebabkan tanaman menjadi kerdil, daun menguning, layu, serta pertumbuhan terhambat. Gejala awal serangan ditandai dengan adanya lubang kecil pada

pangkal batang disertai dengan timbunan serbuk gerek berwarna coklat kekuningan (Prayogo dan Bayu, 2023). Larva yang berada di dalam batang akan terus bergerak menuju umbi setelah umbi terbentuk, sehingga kerusakan pada fase vegetatif menjadi indikator awal serangan yang akan berdampak pada kualitas dan kuantitas umbi saat panen (Mau *et al.*, 2021). Selain itu, serangan pada batang juga dapat menyebabkan batang mudah patah dan mengurangi vigor tanaman, yang pada akhirnya menurunkan produktivitas secara keseluruhan (Myers *et al.*, 2020).

Berbagai upaya pengendalian telah dilakukan, mulai dari sanitasi lahan, teknik budidaya, hingga penggunaan feromon seks dan insektisida kimia. Namun, metode konvensional seringkali kurang efektif karena siklus hidup hama yang berada di dalam batang dan umbi, serta dampak negatifnya terhadap lingkungan dan kesehatan. Penggunaan varietas tahan dianggap sebagai solusi paling efektif, namun ketersediaan klon tahan saat ini masih sangat terbatas (Mau *et al.*, 2021). Sebagai alternatif yang tepat dan aman, pestisida nabati menjadi pilihan yang menjanjikan. Bahan aktif dari tumbuhan, seperti yang terkandung dalam daun buah hitam (*Haplolobus* spp.), memiliki keunggulan karena cepat terurai di alam dan relatif aman bagi organisme non-target (Prayogo dan Bayu, 2023).

Daun buah hitam (*Haplolobus* spp.) diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder yang tinggi, terutama tanin, flavonoid, dan alkaloid, yang berpotensi sebagai insektisida nabati (Somar, 2012). Kandungan tanin yang tinggi pada daun ini diduga kuat mampu mengganggu sistem pencernaan hama, sementara kandungan alkaloid dan terpenoidnya berperan sebagai racun perut dan penolak serangga (*repellent*). Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi ekstrak daun buah hitam dalam mengendalikan hama *C. formicarius* pada fase vegetatif, serta mengidentifikasi tingkat ketahanan relatif dari lima klon ubijalar lokal terhadap serangan hama tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk: 1. Mengetahui persentase dan intensitas serangan hama penggerek ubijalar (*C. formicarius*) pada fase vegetatif lima klon ubijalar, 2. Menguji efektivitas insektisida nabati daun buah hitam (*Haplolobus* spp.) dalam menekan populasi dan serangan hama *C. formicarius* pada fase vegetatif.

METODE

Penelitian dilaksanakan di dua lokasi, yaitu: Lahan Percobaan Manggoapi, Fakultas Pertanian, Universitas Papua (UNIPA), Manokwari, pada ketinggian 110 meter di atas permukaan laut (mdpl) dan Desa Sayro Amban Pantai, Manokwari, pada ketinggian 5

meter di atas permukaan laut (mdpl). Penelitian berlangsung selama tiga bulan, yaitu pada bulan Oktober hingga Desember 2021.

Bahan dan Alat

Bahan penelitian yang digunakan yaitu: Stek pucuk ubijalar, Daun buah hitam (*Haplolobus* spp.), Alkohol 98%, Air bersih/aquades, Sabun batangan (Surya), Pupuk kandang sapi, Pupuk NPK Mutiara, Pupuk KCl. Alat yang digunakan yaitu: Mesin potong rumput, Hand tractor, Cangkul dan skop, Pisau/cutter, Meteran, Tali rafia dan patok, Kamera, Oven, Blender, Timbangan analitik, Gelas ukur (1000 ml), Labu Erlenmeyer (1000 ml), Saringan dan corong, Stirrer (pengaduk magnetik), Aluminium foil, Sprayer (hand sprayer), Ember dan gayung, Alat tulis.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Kelompok Berfaktorial dengan dua faktor perlakuan, yaitu faktor 1, klon ubi jalar [5 klon] dan faktor 2 lokasi [kebun percobaan Faperta UNIPA Manggoapi dan desa Sairo]. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 30 satuan percobaan.

Perlakuan yang Diuji

Kode	Klon	Asal/Keterangan
K1	Papua Salosa	Klon lokal asal Papua
K2	Soribo 6	Klon introduksi
K3	Beta 2	Klon introduksi
K4	Koya 4	Klon lokal asal Papua
K5	Koya 6	Klon lokal asal Papua

Model Rancangan

Model linier yang digunakan dalam rancangan ini adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

- Y_{ij} = Nilai pengamatan pada perlakuan klon ke-i dan ulangan ke-j
- μ = Nilai rata-rata umum (rata-rata populasi)
- α_i = Pengaruh perlakuan klon ke-i (i = 1, 2, 3, 4, 5)
- β_j = Pengaruh kelompok/ulangan ke-j (j = 1, 2, 3)
- ϵ_{ij} = Pengaruh galat percobaan

Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan

Lahan seluas 15 m × 10 m (150 m²) dibersihkan dari gulma dan sisa-sisa tanaman sebelumnya menggunakan mesin potong rumput dan cangkul. Setelah lahan bersih, tanah diolah dan digemburkan menggunakan hand traktor hingga mencapai struktur tanah yang gembur dan siap tanam. Pengolahan tanah bertujuan untuk memperbaiki aerasi tanah, memudahkan penetrasi akar, dan menekan pertumbuhan gulma.

2. Pembuatan Bedengan

Lahan yang telah diolah dibuat bedengan dengan spesifikasi sebagai berikut, pembuatan bedengan (petak penelitian) lahan yang sudah ditraktor dibuat bedengan dengan ukuran 2mx1m dengan jarak antara petak/bedengan 0,75 cm dan disekeliling setiap bedengan dibuat parit drainase selebar 20 cm dan kedalaman 15 cm untuk menghindari genangan air saat hujan deras. Pembuatan bedengan bertujuan untuk memudahkan pengelolaan tanaman, pengamatan, serta aplikasi perlakuan.

3. Penanaman

Stek batang ubi jalar dengan panjang 30 cm dipotong dari bagian pucuk (25–30 cm dari ujung). Penanaman dilakukan dengan spesifikasi sebagai berikut: panjang stek 30 cm, jumlah stek per lubang 2 stek, jarak tanam 50 cm × 100 cm, cara tanam Miring (45°) dengan 2-3 ruas tertanam dan meninggalkan 2-3 ruas di atas permukaan tanah.

4. Pemeliharaan Tanaman

a. Pemupukan

Pemupukan dilakukan sebanyak 3 kali yaitu: 1). pemupukan pertama menggunakan pupuk kandang sapi dengan dosis 2kg/bedeng yang ditabur langsung ke bedengan dan di biarkan selama 1 minggu hingga meresap ke lubang tanam, 2). pemupukan ke dua dilakukan pada saat tanaman berumur satu minggu setelah tanam menggunakan pupuk NPK mutiara dengan dosis 12 g/tanaman yang di aplikasikan dengan cara melingkari tanaman dengan kedalaman 4-5cm, 3). pemupukan ketiga dengan pupuk KCL dengan dosis 10 g/tanaman di berikan pada saat tanaman berumur 4 minggu.

b. Penyiraman dan Penyulaman

Penyiraman dilakukan 2 kali sehari (pagi dan sore) hingga tanaman berumur 1 bulan (4 MST). Penyiraman disesuaikan dengan kondisi cuaca; jika turun hujan, penyiraman tidak dilakukan. Penyulaman dilakukan 1 MST terhadap stek yang tidak tumbuh atau rusak. Penyulaman menggunakan stek cadangan dengan kualitas yang sama.

c. Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan dilakukan secara rutin setiap 2 minggu untuk mengendalikan gulma dan menghindari persaingan dalam memperoleh unsur hara, air, dan cahaya matahari. Pembumbunan dilakukan pada saat tanaman berumur 4, 8, dan 12 MST dengan cara menimbun tanah di sekitar pangkal batang hingga setinggi 5-10 cm. Pembumbunan bertujuan untuk memperkuat perakaran, menutup umbi yang mulai terbentuk, serta mencegah serangan hama.

Pembuatan Ekstrak Daun Buah Hitam

Ekstrak daun buah hitam (*Haplolobus* spp.) dibuat dengan prosedur sebagai berikut (Somar, 2012):

- Pengambilan sampel daun: Daun buah hitam diambil dari pohon yang tumbuh di sekitar Kabupaten Manokwari.
- Pengeringan: Daun segar dikeringkan menggunakan oven pada suhu 100°C selama 24 jam hingga kadar air mencapai $\pm 10\%$.
- Penghalusan: Daun kering digunting kecil-kecil dan dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk halus.
- Penimbangan: Serbuk daun kering ditimbang sebanyak 150gram menggunakan timbangan analitik.
- Ekstraksi maserasi: a. Serbuk daun dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 1000 ml., b. Ditambahkan 1000 ml alkohol 98% sebagai pelarut, c. Campuran diaduk menggunakan stirrer hingga homogen, d. Didiamkan selama 24 jam (proses maserasi) untuk mengekstrak senyawa metabolit sekunder.
- Penyaringan: Ekstrak disaring menggunakan saringan dan corong untuk memisahkan filtrat (cairan ekstrak) dari residu (ampas daun).
- Penyimpanan: Ekstrak cair (filtrat) disimpan dalam wadah gelas tertutup dan dilapisi aluminium foil untuk menghindari penguapan serta kontaminasi cahaya yang dapat merusak senyawa aktif.

Prosedur Aplikasi sebagai berikut: 1. Ekstrak daun buah hitam (50 ml) dicampur dengan air bersih (1000 ml) dalam ember, 2. Sabun batangan (0,2 gram) dilarutkan dalam larutan sebagai emulsifier, 3. Larutan diaduk hingga homogen menggunakan stirrer, 4. Larutan dimasukkan ke dalam sprayer (hand sprayer), 5. Aplikasi pertama dilakukan pada saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam (MST), 6. Aplikasi berikutnya dilakukan setiap 2 minggu hingga tanaman berumur 3 bulan (12 MST), 7. Penyemprotan dilakukan

pada pagi hari (pukul 07.00-09.00 WIB) untuk menghindari penguapan yang tinggi, 8. Penyemprotan dilakukan secara merata ke seluruh bagian tanaman, terutama pada pangkal batang.

Parameter pengamatan dalam penelitian ini difokuskan pada serangan hama kumbang penggerek ubijalar (*Cylas formicarius*) pada fase pertumbuhan vegetatif (batang).

1. Persentase Tanaman Terserang (%)

Persentase tanaman terserang dihitung dengan membandingkan jumlah tanaman yang terserang dengan jumlah tanaman yang diamati, dinyatakan dalam persentase (%) menggunakan rumus (Direktorat Bina Perlindungan Tanaman, 2012):

$$P = a/b \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase tanaman terserang (%)

a = Jumlah tanaman yang terserang

b = Jumlah tanaman yang diamati (total sampel)

Waktu pengamatan: Pengamatan dilakukan pada umur tanaman 3, 5, 7, 9, dan 11 MST.

2. Intensitas Serangan (%)

Intensitas serangan dihitung berdasarkan skor kerusakan pada batang utama tanaman. Pengamatan dilakukan dari pangkal batang sampai dengan panjang batang 25 cm.

Tabel 1. Penilaian dan Skor Serangan Hama Kumbang Penggerek Ubijalar (*C. formicarius*)

Skor	Skala Kerusakan	Kriteria
0	Tidak terserang	Tidak ada gejala gerakan pada batang
1	Ringan (0-25%)	Ada lubang bekas gerakan dengan intensitas 0-25% pada batang
2	Sedang (>25-50%)	Ada lubang bekas gerakan dengan intensitas 25-50% pada batang
3	Berat (>50-75%)	Ada lubang bekas gerakan dengan intensitas 50-75% pada batang
4	Sangat Berat ($\geq 75\%$)	Ada lubang bekas gerakan dengan intensitas $\geq 75\%$ pada batang

Sumber: Bayu & Prayogo (2018)

Intensitas serangan dihitung menggunakan rumus:

$$I = \frac{\sum(n_i \times v_i)}{Z \times N} \times 100\% \quad I = \frac{Z \times N \sum(n_i \times v_i)}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan:

I = Intensitas serangan (%)

N_i = Banyaknya batang tanaman yang menunjukkan skor ke-i

V_i = Skor kerusakan ke-i (i = 0, 1, 2, 3, 4)

Z = Skor tertinggi yang digunakan (4)
 N = Banyaknya batang yang diamati

Tabel 2. Kriteria Kerusakan Serangan Hama *C. formicarius*

Skor	Kriteria Kerusakan	Tingkat Serangan
0	0%	Tidak ada serangan
1	>0-25%	Ringan
2	>25-50%	Sedang
3	>50-75%	Berat
4	≥75%	Sangat berat

Sumber: Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan dan Direktorat Perlindungan Tanaman Perkebunan (2012)

Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Analisis data dilakukan menggunakan **Analisis Sidik Ragam (ANOVA)** dengan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) untuk mengetahui pengaruh perlakuan klon terhadap persentase dan intensitas serangan hama. Apabila hasil analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Persentase Tanaman Terserang pada Batang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa serangan hama *C. formicarius* pada batang mulai terdeteksi pada pengamatan 5 MST (minggu setelah tanam) dengan persentase serangan yang bervariasi antar klon dan lokasi. Pada pengamatan 3 MST, belum ditemukan serangan pada semua klon di kedua lokasi penelitian (0%). Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak daun buah hitam pada 2 MST memberikan perlindungan awal yang efektif terhadap serangan hama.

Tabel 3. Rata-rata Persentase Tanaman Terserang *C. formicarius* pada Berbagai Umur Tanaman

Lokasi	Klon	3 MST	5 MST	7 MST	9 MST	11 MST
Manggoapi-Amban	Solossa	0	25	25	50	8,33
	Saribo-1	0	4	8,33	33,33	33,33
	Betas-2	0	4	25	50	50
	Koya-4	0	4	25	25	25
	Koya-6	0	25	25	25	33,33
Sayro Amban Pantai	Solossa	0	25	33,33	41,67	41,67
	Saribo-1	0	4	33,33	41,67	41,67
	Betas-2	0	4	33,33	33,33	33,33

Lokasi	Klon	3 MST	5 MST	7 MST	9 MST	11 MST
	Koya-4	0	4	8,33	33,33	41,67
	Koya-6	0	25	50	33,33	33,33

Keterangan: MST = Minggu Setelah Tanam; Angka merupakan rata-rata dari 3 ulangan

Intensitas Serangan pada Batang

Pengamatan intensitas serangan dilakukan dengan metode skoring berdasarkan tingkat kerusakan batang (skala 0-4). Hasil penelitian menunjukkan peningkatan intensitas serangan seiring bertambahnya umur tanaman, dengan variasi antar klon dan lokasi.

Tabel 4. Rata-rata Intensitas Serangan *C. formicarius* pada Batang pada Berbagai Umur Tanaman

Lokasi	Klon	3 MST	5 MST	7 MST	9 MST	11 MST
Mangoapi-Amban	Solossa	0	18,75	22,92	22,91	35,41
	Saribo-1	0	16,67	2,08	20,83	35,41
	Betas-2	0	0	22,92	22,91	22,91
	Koya-4	0	0	14,58	25,00	25,00
	Koya-6	0	16,67	16,67	27,08	27,08
Sayro Amban Pantai	Solossa	0	16,67	22,92	37,50	37,50
	Saribo-1	0	16,67	20,83	29,17	27,08
	Betas-2	0	0	18,75	20,83	20,83
	Koya-4	0	0	8,33	27,08	27,08
	Koya-6	0	18,75	37,50	20,83	20,83

Keterangan: MST = Minggu Setelah Tanam; Angka merupakan rata-rata dari 3 ulangan

Pembahasan

Pengaruh Faktor Klon terhadap Intensitas Serangan

Hasil analisis ragam faktorial menunjukkan bahwa faktor klon memberikan pengaruh yang sangat nyata ($F_{hitung} = 15.837,74 > F_{tabel} = 3,26$) terhadap intensitas serangan *C. formicarius* pada batang. Hal ini mengindikasikan bahwa kelima klon ubijalar yang diuji memiliki tingkat ketahanan yang berbeda secara signifikan terhadap serangan hama boleng.

Klon Solossa menunjukkan intensitas serangan tertinggi (36,46%), diikuti oleh Saribo-1 (31,25%), Koya-4 (26,04%), Koya-6 (23,96%), dan terendah pada Betas-2 (21,87%). Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa kelima klon dapat dikelompokkan menjadi empat kelompok yang berbeda nyata, dengan Betas-2 sebagai klon paling tahan dan Solossa sebagai klon paling rentan.

Variasi ketahanan antar klon ini didukung oleh penelitian Mau *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa tingkat ketahanan klon ubijalar terhadap *C. formicarius* sangat bervariasi dan dikendalikan oleh faktor genetik. Klon yang memiliki kandungan senyawa

terpenoid lebih tinggi cenderung lebih tahan terhadap serangan hama karena senyawa tersebut bersifat toksik bagi serangga (Okada *et al.*, 2021).

Klon Betas-2 dan Koya-4 menunjukkan intensitas serangan 0% pada 5 MST di kedua lokasi, yang mengindikasikan bahwa kedua klon ini memiliki mekanisme ketahanan yang lebih baik, baik secara fisik (kulit batang yang lebih keras) maupun kimia (kandungan senyawa terpenoid yang lebih tinggi) (Okada *et al.*, 2021). Penelitian Firmani *et al.* (2018) menunjukkan bahwa perbedaan ketahanan antar varietas ubijalar terhadap hama boleng dapat mencapai 60-100% tergantung pada musim dan kondisi lingkungan. Hal ini menegaskan pentingnya pemilihan klon yang tepat dalam program pengendalian hama terpadu.

Pengaruh Faktor Lokasi terhadap Intensitas Serangan

Faktor lokasi memberikan pengaruh yang sangat nyata ($F_{hitung} = 3.537,68 > F_{tabel} = 4,49$) terhadap intensitas serangan. Intensitas serangan di Lahan Manggoapi (ketinggian 110 mdpl) secara rata-rata lebih tinggi (29,16%) dibandingkan di Desa Sayro Amban Pantai (26,66%). Hal ini menunjukkan bahwa kondisi lingkungan di kedua lokasi berbeda secara signifikan dan mempengaruhi tingkat serangan hama. Perbedaan ini diduga disebabkan oleh perbedaan kondisi lingkungan, terutama suhu dan kelembaban yang mempengaruhi siklus hidup hama. Berdasarkan data iklim dari BMKG Papua Barat dan BPS Manokwari [2022], wilayah Amban memiliki karakteristik iklim sebagai berikut: suhu udara rata-rata berkisar antara 24°C (minimum/malam hari) hingga 31°C (maksimum/siang hari). Kelembaban relatif berada pada kisaran tinggi, dengan rata-rata harian umumnya di atas 80%.

Kondisi suhu dan kelembaban tersebut sangat berpengaruh terhadap siklus hidup *C. formicarius*. Penelitian Wang *et al.* (2016) menunjukkan bahwa hama boleng dapat menyelesaikan satu generasi dalam waktu 33,10 hari pada suhu 28°C dan 31,90 hari pada suhu 31°C. Perkembangan hama ini sangat dipengaruhi oleh suhu lingkungan; pada suhu yang lebih tinggi, siklus hidup hama menjadi lebih pendek sehingga populasi berkembang lebih cepat.

Penelitian Ocano *et al.* (1990) juga membuktikan bahwa pada suhu 30°C dengan kelembaban 72%, siklus hidup *C. formicarius* hanya berlangsung 25,46 hari, sedangkan pada suhu 25°C dengan kelembaban 62%, siklus hidup mencapai 35,03 hari. Hal ini menunjukkan bahwa suhu yang lebih tinggi mempercepat perkembangan hama. Sutherland (1986), menyatakan bahwa lamanya siklus hidup lengkap *C. formicarius* membutuhkan

sekitar 33 hari pada suhu optimum 27-30°C. Capinera (1998) juga mencatat bahwa suhu merupakan faktor utama yang mempengaruhi laju perkembangan larva, dengan perkembangan larva terjadi dalam waktu sekitar 10 hari pada suhu 30°C dan 35 hari pada suhu 24°C.

Dengan demikian, kondisi suhu di wilayah Amban yang berkisar antara 24-32°C berada dalam rentang optimal untuk perkembangan *C. formicarius*. Suhu yang lebih tinggi mempercepat siklus hidup hama, sehingga populasi dapat berkembang lebih cepat dan intensitas serangan menjadi lebih tinggi. Kelembaban yang tinggi (>80%) juga menciptakan kondisi mikro yang mendukung aktivitas dan reproduksi hama.

Pengaruh Interaksi Klon × Lokasi terhadap Intensitas Serangan

Interaksi antara klon dan lokasi menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ($F_{hitung} = 2.557,89 > F_{tabel} = 3,26$). Hal ini mengindikasikan bahwa respons setiap klon terhadap serangan hama berbeda-beda tergantung pada lokasi penelitian.

Tabel 5. Pola Interaksi

Klon	Pola Respons	Keterangan
Solossa	Meningkat di Amban (+2,09%)	Lebih rentan di dataran rendah
Koya-4	Meningkat di Amban (+2,08%)	Lebih rentan di dataran rendah
Saribo-1	Menurun di Amban (-8,33%)	Lebih tahan di dataran rendah
Betas-2	Menurun di Amban (-2,08%)	Lebih tahan di dataran rendah
Koya-6	Menurun di Amban (-6,25%)	Lebih tahan di dataran rendah

Adanya interaksi yang sangat nyata antara klon dan lokasi menunjukkan bahwa ketahanan klon bersifat spesifik lokasi, dimana beberapa klon lebih cocok ditanam di dataran rendah (Sayro Amban) sementara klon lainnya lebih cocok di dataran sedang (Manggoapi). Hal ini sejalan dengan pendapat Ahluheliw *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa perbedaan ketinggian tempat berpengaruh pada perbedaan suhu, kelembaban udara, dan angin yang akan mempengaruhi penyebaran serangga *C. formicarius*. Prayogo dan Bayu (2023) juga menekankan bahwa keberhasilan pengendalian hama terpadu memerlukan pendekatan spesifik lokasi yang mempertimbangkan kondisi lingkungan setempat.

Efektivitas Insektisida Nabati Daun Buah Hitam

Aplikasi ekstrak daun buah hitam (*Haplolobus* spp.) dengan konsentrasi 50 ml/L air menunjukkan kemampuan menekan serangan hama *C. formicarius* pada fase vegetatif, dengan tingkat kerusakan yang tergolong **ringan** (25-50%) berdasarkan kriteria Bayu dan Prayogo (2018). Daun buah hitam mengandung senyawa metabolit sekunder seperti tanin,

flavonoid, dan alkaloid yang berperan sebagai insektisida nabati (Somar, 2012). Kandungan tanin yang tinggi (8,34%-37,26%) diduga kuat mengganggu sistem pencernaan larva hama dengan mengendapkan protein dalam sistem pencernaan serangga. Sementara itu, alkaloid dan terpenoid berperan sebagai racun perut dan penolak serangga (*repellent*) (Lapinangga dan Yosefus, 2018).

Menurut penelitian Lapinangga dan Yosefus (2018), terpenoid memiliki rasa yang pahit dan bersifat *antifeedant* yang dapat menghambat aktivitas makan serangga. Terpenoid juga bersifat sebagai penolak serangga karena memiliki bau menyengat yang tidak disukai oleh serangga. Akibatnya, larva *C. formicarius* mengalami kematian secara lambat karena kelaparan. Alkaloid yang terkandung dalam daun buah hitam juga bertindak sebagai racun perut yang mengganggu sistem pencernaan serangga. Keyser *et al.* (2024) menyatakan bahwa pengendalian hama boleng secara terpadu (IPM) dengan memanfaatkan senyawa nabati merupakan pendekatan yang efektif dan ramah lingkungan. Hasil penelitian ini mendukung pernyataan tersebut dengan menunjukkan bahwa insektisida nabati mampu menekan serangan pada fase vegetatif.

Implikasi Praktis bagi Petani, berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa implikasi praktis yang dapat direkomendasikan:

Tabel 6. Rekomendasi Klon Berdasarkan Lokasi

Lokasi	Klon yang Direkomendasikan	Alasan
Dataran Rendah (Sayro Amban)	Betas-2, Koya-6, Saribo-1	Intensitas serangan lebih rendah
Dataran Sedang (Manggoapi)	Betas-2, Koya-4	Intensitas serangan lebih rendah

Strategi Pengendalian Terpadu:

1. Penggunaan klon tahan (Betas-2 dan Koya-4) sebagai strategi jangka panjang (Firmani *et al.*, 2018).
2. Aplikasi insektisida nabati daun buah hitam secara rutin setiap 2 minggu.
3. Sanitasi lahan dengan membakar sisa-sisa panen untuk memutus siklus hidup hama.
4. Rotasi tanaman untuk memutus rantai makanan hama.

Keyser *et al.* (2024) menekankan pentingnya pendekatan terpadu yang menggabungkan penggunaan klon tahan, sanitasi lahan, dan aplikasi biopestisida untuk pengendalian hama yang berkelanjutan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Faktor klon memberikan pengaruh sangat nyata terhadap intensitas serangan *C. formicarius*. Klon Betas-2 menunjukkan ketahanan tertinggi (21,87%), sedangkan klon Solossa menunjukkan kerentanan tertinggi (36,46%). Faktor lokasi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap intensitas serangan. Intensitas serangan di Lahan Manggoapi (29,16%) lebih tinggi dibandingkan di Desa Sayro Amban (26,66%). Terdapat interaksi sangat nyata antara klon dan lokasi, yang berarti ketahanan klon bersifat spesifik lokasi. Klon Solossa dan Koya-4 lebih rentan di dataran rendah, sedangkan klon Saribo-1, Betas-2, dan Koya-6 lebih tahan di dataran rendah.

Aplikasi insektisida nabati daun buah hitam dengan konsentrasi 50 ml/L air efektif menekan serangan hama *C. formicarius* pada fase vegetatif dengan tingkat kerusakan tergolong ringan (25-50%). Klon Betas-2 dan Koya-4 menunjukkan potensi sebagai klon tahan yang dapat direkomendasikan dalam program pengendalian hama terpadu di Papua Barat.

Saran

Rekomendasi klon spesifik lokasi: a. Untuk dataran rendah (seperti Sayro Amban): Gunakan klon Betas-2, Koya-6, atau Saribo-1, b. Untuk dataran sedang (seperti Manggoapi): Gunakan klon Betas-2 atau Koya-4.

Aplikasi insektisida nabati daun buah hitam disarankan dilakukan dengan frekuensi yang lebih tinggi (3 kali seminggu) untuk meningkatkan efektivitas pengendalian.

Penelitian lanjutan perlu dilakukan pada fase generatif untuk mengetahui efektivitas insektisida nabati terhadap serangan pada umbi.

Penelitian dengan konsentrasi ekstrak daun buah hitam yang bervariasi perlu dilakukan untuk menentukan dosis optimal pengendalian hama, dengan jumlah ulangan yang lebih banyak dan kondisi lingkungan yang lebih terkontrol untuk mengurangi keragaman data.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini bekerjasama dengan Pusat Studi Ubi-ubian dan Sagu Universitas Papua, terima kasih kepada [1]. Kepala Pusat Studi Ubi-ubian dan Sagu Universitas Papua

atas fasilitas lahan dan bibit klon ubijalar sebagai bahan tanaman koleksi, 2]. Para profesional yang memberikan kontribusi dalam penyusunan laporan

DAFTAR PUSTAKA

- Ahuluheluw, N., Pinontoan, O. R., Rante, C. S., & Senewe, E. (2013). Penyebaran Hama *Cylas formicarius* F. Pada Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Di Beberapa Ketinggian Tempat Propinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Sains*, 13(2), 1-8.
- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Stasiun Rendani Manokwari. (2022). *Data Iklim Wilayah Papua Barat*. Manokwari: BMKG.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Manokwari. (2022). *Kabupaten Manokwari Dalam Angka 2022*. Manokwari: BPS Kabupaten Manokwari.
- Badan Pusat Statistik dan Kementerian Pertanian. (2024). *Statistik Pertanian 2024*. Jakarta: Badan Pusat Statistik dan Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Bayu, M. S. Y. I., dan Prayogo, Y. (2018). Pengendalian Hama Penggerek Ubijalar *Cylas formicarius* (Fabricius) (Coleoptera: Curculionidae) Menggunakan Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 13(1), 40-48.
- Direktorat Bina Perlindungan Tanaman. (2012). *Pedoman Pengamatan dan Pelaporan Tanaman Pangan*. Jakarta: Direktorat Bina Perlindungan Tanaman. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2013). *Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM)*. Jakarta: Direktorat Gizi Masyarakat, Departemen Kesehatan RI.
- Capinera, J. L. (1998). *Sweet Potato Weevil, Cylas formicarius (Fabricius)*. Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida.
- Firmani, A. K., Subagiya, & Sulisty, A. (2018). Pengaplikasian Dry Ice Untuk Pengendalian *Cylas formicarius* pada Ubi Ketela Rambat. *Agrosains*, 20(2), 45–49.
- Keyser, C. A., Walters, F. S., Turner, H., Armstrong, E., Davis, J., Bissinger, B., Johnson, B., Alajo, A., Musana, P., Odongo, J., Yada, B., & Otema, M. A. (2024). Tailoring IPM plans to fight a cloaked pest: helping smallholder farmers combat the sweetpotato weevil in sub-Saharan Africa. *CABI Agriculture and Bioscience*, 5(1), 1–20. <https://doi.org/10.1186/s43170-024-00231-4>
- Lapinangga, N. J., dan Lopez, Y. F. (2018). Pemanfaatan Bahan Nabati Lokal Berefek Pestisida untuk Mengendalikan Hama *Cylas formicarius* pada Tanaman Ubi Jalar. *Jurnal AGROVIGOR*, 11(1), 34-38.
- Mau, Y. S., Wadu, M. N., Ndiwa, A. S. S., Markus, J. E. R., & Arsa, I. G. B. A. (2021). A screening of resistance to sweet potato weevil (*Cylas formicarius* Fab.) in a collection of sweet potato clones under laboratory conditions. *International Journal of Tropical Drylands*, 5(1), 41–47. <https://doi.org/10.13057/tropdrylands/t050106>
- Myers, R. Y., Sylva, C. D., Mello, C. L., & Snook, K. A. (2020). Reduced Emergence of *Cylas formicarius elegantulus* (Coleoptera: Curculionidae) from Sweet Potato

- Roots by *Heterorhabditis indica*. *Journal of Economic Entomology*, 113(3), 1–5. <https://doi.org/10.1093/jee/toaa052>
- Ocano, C., Ruiz, M., la Rosa, J., & Chong, A. (1990). Biología del tetuán del boniato, *Cylas formicarius elegantulus*, en condiciones de laboratorio. *Ciencia y Técnica en la Agricultura. Protección de Plantas*, 13(2), 39-46.
- Okada, Y., Monden, Y., Nokihara, K., Shirasawa, K., Isobe, S., & Tahara, M. (2021). Transcriptome Analysis Reveals Key Genes Involved in Weevil Resistance in the Hexaploid Sweetpotato. *Plants*, 10(8), 1535. <https://doi.org/10.3390/plants10081535>
- Phitaloka, G. Z., Istiaji, B., & Triwidodo, H. (2026). Perilaku Petani Di Kecamatan Ciampea, Cibungbulang, Dan Dramaga, Kabupaten Bogor Dalam Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Ubi Jalar. *Repository IPB*. [Tesis tidak dipublikasikan].
- Prayogo, Y., & Bayu, M. S. Y. I. (2023). Control measure of sweet potato weevil (*Cylas formicarius* Fab.) (Coleoptera: Curculionidae) in endemic land of entisol type using mulch and entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana*. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 23(1), 1–10. <https://doi.org/10.23960/jhptt.123.1-10>
- Roosda, A. A., Waluyo, B., Wibisono, T., & Kurniawan, A. (2013). Peran Nyata Hortikultura, Agronomi dan Pemuliaan terhadap Ketahanan Pangan. Dalam *Prosiding Seminar Nasional 3 in One Hortikultura, Agronomi dan Pemuliaan* (hlm. 7–13). Universitas Brawijaya.
- Somar, E. (2012). Pengaruh Faktor Abiotik Terhadap Kandungan Metabolit Sekunder Daun Piarawi (*Haplolobus cf. monticola* Husson.) Asal Kabupaten Wondama [Tesis, Universitas Papua].