



**PERBANDINGAN TINGKAT KERUSAKAN BUAH KOPI OLEH HAMA
PENGGEREK (*Hypothenemus hampei* Ferr.) PADA PERKEBUNAN KOPI
ARABIKA (*Coffea arabica* L.) DENGAN KETINGGIAN BERBEDA**

***COMPARISON OF THE LEVEL OF DAMAGE TO COFFEE FRUIT BY
THE BORRER (*Hypothenemus hampei* Ferr.) IN ARABICA COFFEE (*Coffea
arabica* L.) PLANTATIONS WITH DIFFERENT HEIGHTS***

Sri Nadiawati¹, Adrinal², Siska Efendi^{1*}

¹Departemen Budidaya Tanaman Perkebunan, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas
Kampus III Dharmasraya, Jl. Lintas Sumatera Km 4 Pulau Punjung, Dharmasraya 27612

²Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Universitas
Andalas, Kampus Limau Manis, Kota Padang 25163

*Korespondensi: siskaefendi@agr.unand.ac.id

Received May 2, 2023; Revised May 29, 2023; Accepted May 30, 2023

ABSTRAK

Penggerak buah kopi (PBKo) *Hypothenemus hampei* Ferr. adalah salah satu hama utama yang menyerang tanaman kopi Arabika di seluruh dunia termasuk Indonesia. Secara umum, *Hypothenemus hampei* dapat menyerang berbagai jenis kopi, tetapi kopi Arabika (*Coffea arabica*) cenderung lebih rentan terhadap serangan ini dibandingkan dengan kopi Robusta (*Coffea canephora*). Di Indonesia, jenis kopi yang banyak ditanam adalah kopi Arabika dan kopi Robusta. Kopi Arabika lebih banyak ditanam di dataran tinggi, sementara kopi Robusta lebih banyak ditanam di dataran rendah. Menarik untuk mengetahui kelimpahan populasi PBKo dan tingkat kerusakan pada kopi Arabika di dataran tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan populasi dan tingkat kerusakan PBKo pada kopi arabika di dataran tinggi. Pengamatan dilakukan di perkebunan kopi rakyat di Kabupaten Kerinci dan Laboratorium Bioekologi Serangga Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Hasil penelitian menunjukkan kerusakan PBKo tertinggi terdapat di Desa Sungai Renah (1242 mdpl), Kecamatan Kayu Aro Barat (1242 mdpl) yakni 64,32% dan kerusakan terendah juga terdapat di Desa N1, Kecamatan Kayu Aro Barat yaitu 8,04% (1654 mdpl). Hal tersebut menunjukkan tingkat kerusakan PBKo berkurang dengan meningkatnya ketinggian lokasi.

Kata kunci: Dataran Tinggi, *Hypothenemus hampei*, Kelimpahan, Kopi Arabika, Tingkat Kerusakan

ABSTRACT

The coffee berry borer (CBB) Hypothenemus hampei Ferr. is one of the main pests that attacks Arabica coffee plants worldwide, including in Indonesia. Generally, Hypothenemus hampei can attack various types of coffee, but Arabica coffee (Coffea arabica) tends to be more susceptible to this pest compared to Robusta coffee (Coffea canephora). In Indonesia, the most commonly cultivated types of coffee are Arabica and Robusta. Arabica coffee is mainly grown in highland areas, while Robusta coffee is grown in lowland areas. It is

interesting to know the population abundance and level of damage caused by CBB on Arabica coffee in highland areas. This study aims to determine the population abundance and level of damage caused by CBB on Arabica coffee in highland areas. Observations were conducted in smallholder coffee plantations in Kerinci District and the Insect Bioecology Laboratory of the Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Andalas University. The results showed that the highest CBB damage was found in Sungai Renah Village (1242 mdpl), Kayu Aro Barat Sub-district (1242 mdpl), with a damage level of 64.32%, while the lowest damage was found in NI Village, Kayu Aro Barat Sub-district, with a damage level of 8.04% (1654 masl). This indicates that the level of CBB damage decreases with increasing altitude.

Keywords: Abundance, Arabica Coffee, Damage Level, Highland, Hypothenemus hampei

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki berbagai jenis kopi yang terkenal dengan citarasa dan aroma yang khas. Selain itu, keberadaan sentra produksi kopi yang tersebar di seluruh Indonesia juga membuktikan bahwa kopi merupakan komoditas yang penting dan menjadi andalan bagi petani di Indonesia. Indonesia salah satu produsen kopi terbesar di dunia, dengan produksi kopi sekitar 660.000 ton per tahun. Mayoritas kopi yang dihasilkan di Indonesia adalah kopi Arabika dan Robusta. Kopi Arabika biasanya lebih banyak ditanam di dataran tinggi, sedangkan kopi Robusta lebih banyak ditanam di dataran rendah. Meskipun Indonesia memiliki potensi besar dalam produksi kopi, ada beberapa kendala dalam budidaya kopi di Indonesia. Beberapa kendala yang dihadapi petani kopi di Indonesia antara lain perubahan iklim, kurangnya teknologi dan pengetahuan, kualitas bibit kopi juga menjadi kendala dalam budidaya kopi di Indonesia, salah satu masalah utama dalam budidaya kopi di Indonesia adalah serangan hama dan penyakit.

Hama dan penyakit dapat berdampak negatif pada produksi kopi di seluruh dunia, termasuk di Indonesia.

Beberapa hama dan penyakit yang sering menyerang tanaman kopi antara lain hama penggerek buah kopi (*Hypothenemus hampei*), penyakit karat (*Hemileia vastatrix*), penyakit layu *Fusarium* (*Fusarium oxysporum*). Di Indonesia, penyakit karat merupakan salah satu hama yang paling sering menyerang tanaman kopi arabika, terutama di daerah dataran tinggi. Penyakit ini dapat mengakibatkan penurunan produksi kopi hingga 80%. Selain itu, penggerek buah kopi (PBKo) juga menjadi hama utama pada tanaman kopi di Indonesia, terutama pada tanaman kopi arabika. Serangan PBKo dapat menyebabkan kerusakan buah, menurunkan kualitas biji kopi, dan menyebabkan penurunan produksi kopi.

Sebaran hama Penggerek Buah Kopi (PBKo) di Indonesia cukup luas dan hampir merata di seluruh daerah penghasil kopi. PBKo dapat menyerang berbagai jenis kopi, terutama kopi arabika yang lebih rentan terhadap serangan hama ini. Namun, jenis kopi robusta juga dapat diserang oleh PBKo. Beberapa daerah penghasil kopi yang terkenal di Indonesia dan dilaporkan memiliki masalah dengan PBKo antara lain Sumatera Utara, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, Sulawesi, Bali, dan Nusa Tenggara Timur. Selain itu, sejumlah daerah lainnya di

Indonesia juga terdapat laporan tentang keberadaan PBKo.

Salah satu penghasil kopi di Indonesia adalah Kabupaten Kerinci, Provinsi Jambi. Kabupaten Kerinci berada pada ketinggian rata-rata 500-1.700 meter dpl dengan luas wilayah mencapai 4.200 km², topografi berbukit sampai bergelombang. Berdasarkan data Dinas Perkebunan Provinsi Jambi tahun 2015 dilaporkan luas lahan kebun kopi arabika pada perkebunan rakyat mencapai 1.789 ha. Produksi kopi di Kabupaten Kerinci pada tahun 2015-2017 mengalami penurunan mulai dari 208 ton, 166 ton dan 74 ton. Berdasarkan data tersebut dapat dilihat bahwa produksi kopi arabika pada empat tahun terakhir mengalami penurunan (Direktorat Jendral Perkebunan, 2014). Kondisi tersebut disebabkan berbagai faktor, salah satunya akibat serangan PBKo. Penyebaran PBKo di Indonesia sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti suhu, kelembaban, dan ketinggian tempat. Hal ini menyebabkan tingkat kerusakan dan kelimpahan populasi PBKo dapat bervariasi di setiap daerah.

Penelitian ini menilai dampak ketinggian terhadap tingkat kerusakan penggerek buah kopi pada perkebunan kopi Arabika. Tujuan ini akan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang hubungan antara ketinggian dan tingkat kerusakan, sehingga dapat membantu dalam perencanaan pengendalian hama yang lebih efektif.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di perkebunan kopi rakyat di Kabupaten Kerinci pada ketinggian 1.242-1.656 mdpl. Pengamatan dilakukan Daerah

pengamatan yaitu Desa Kersik Tuo (1.656 mdpl) dan Desa Koto Panjang (1438 mdpl). Desa N1 (1.654 mdpl), Desa Sungai Renah (1242 mdpl), Kecamatan Kayu Aro Barat. Berikutnya Desa Sungai Sikai (1.470 mdpl), Desa Bengkolan Dua (1.479 mdpl), Kecamatan Gunung Tujuh.

Pada perkebunan kopi arabika ditentukan tanaman sampel yang dipilih secara sistematis pada garis diagonal. Pada dua garis diagonal tersebut ditentukan tanaman sampel sebanyak lima puluh batang sehingga total tanaman sampel pada satu lahan sebanyak 100 batang. Penentuan tanaman sampel pada setiap garis diagonal dimulai dari tanaman ke tiga dari pinggir lahan. Berikutnya jarak antar tanaman sampel adalah dua batang. Pola yang sama dilakukan pada setiap baris sampai didapatkan tanaman sampel sebanyak 50 batang. Pada tanaman sampel yang sudah ditentukan dilakukan pengambilan buah kopi secara langsung. Dari 100 tanaman sampel kumpulkan sebanyak 50 buah kopi/batang. Buah kopi yang dipetik memiliki kriteria buah kopi yang siap panen. Buah yang sudah dipetik disimpan di dalam plastik yang nantinya dihitung jumlah buah terserang hama penggerek buah kopi.

Persentase buah terserang dihitung berdasarkan buah sampel yang dikumpulkan dari lapangan. Pada masing masing buah yang berjumlah sebanyak 50/batang dilakukan pengamatan untuk melihat ada atau tidak gejala serangan PB Ko. Kemudian dihitung persentase buah terserang dengan menggunakan rumus:

$$p = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase buah terserang

a = Jumlah buah terserang

b = Jumlah total buah yang diamati

Intensitas serangan hama PBKo dari buah sampel yang telah dikumpulkan dari lahan kopi dapat dihitung menggunakan rumus

$$I = \frac{\sum(n \times v)}{N \times Z} \times 100\%$$

Keterangan:

I = intensitas serangan

n = jumlah buah, cabang/ranting terserang pada skala serangan tertentu

v = skala serangan tertentu

N = jumlah seluruh buah, cabang/ranting yang diamati

Z = nilai skala tertinggi

Pengamatan morfologi PBKo dilakukan pada stadium telur, larva, pupa dan imago. Pengamatan dilakukan dengan cara membelah buah kopi terserang yang sebelumnya sudah dikumpulkan di lapangan. Buah tersebut di belah secara membujur dan melintang. Untuk diambil sampel hama penggerek buah kopi yang terdapat di dalamnya. Hama yang diperoleh diambil dan dimasukkan ke dalam botol koleksi yang berisi alkohol 96%. Identifikasi dilakukan dengan mengacu kepada buku Kalshoven (1981).

Tabel 1. Skala persentase buah kopi terserang *Hypothenemus hampei*:

Skala	Persentase Buah Terserang	Kategori
1	Buah terserang <25%	Ringan
2	Buah terserang 25% - <50%	Sedang
3	Buah terserang 50% - 90%	Berat
4	Buah terserang >90%	Sangat berat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola Budidaya Kopi di lokasi

Penelitian

Budidaya kopi di Kabupaten Kerinci dilakukan secara polikultur. Tanaman kopi yang ditanami dengan tanaman polikultur seperti tanaman cabai, terung pirus, tomat dan kentang. Tanaman lamtoro juga digunakan sebagai tanaman penayang karena tanaman kopi tidak tahan dengan angin yang kencang.

Kondisi pertanaman kopi di Kecamatan Gunung Tujuh, pada kebun di Desa Sungai Sikai lahan kopi terlihat lebih rimbun disebabkan kurangnya pemangkasan. Kondisi ini akan menyebabkan tanaman kopi menjadi rentan serangan hama. Selain itu pada kebun tersebut sudah ditanami tanaman naungan dari jenis lamtoro. Jenis kopi yang ditanam adalah arabika dengan varietas Sigarar Utang dan Andung Sari. Pemupukan dilakukan 2 kali dalam

setahun dengan pupuk urea dan NPK. Umur tanaman pada saat pengamatan sudah berumur 10 tahun. Kopi ditanam dengan pola pertanaman polikultur. Budidaya kopi di Desa Bengkolan Dua kebun kopi juga ditanam secara polikultur dengan tanaman cabai, terung pirus dan tomat. Kebun yang ada di Desa Bengkolan Dua juga terlihat kurang terawat karena tidak dilakukannya pemupukan, pemangkasan, serta panen yang tidak rutin.

Kondisi pertanaman kopi di Kecamatan Kayu Aro, pada kebun yang ada di Desa Kersik Tuo terlihat bahwa kebun tidak terawat dan banyak ditumbuhi oleh gulma karena kurangnya pemeliharaan baik itu pemupukan, pemangkasan, pencabutan gulma sehingga tingkat kerusakan yang disebabkan oleh hama PBKo meningkat. Pemberian pupuk oleh petani dilakukan selama 1 kali dalam setahun dengan menggunakan pupuk Urea, KCL, dan

NPK. Hama PBKo merupakan hama yang sangat merusak dan perlu dikendalikan. Tanaman yang ditumpang sarikan pada kebun ini yaitu terung pirus, dan kentang. Jarak tanam yang digunakan adalah 2×3 m dengan umur tanaman 7 tahun dan pada kebun ke-2 yang ada di Desa Koto Panjang kebun ini menggunakan jarak tanam 2×2 dengan umur yang sama. Umur tanaman pada kebun yang ada di Desa Koto panjang berumur 7 tahun dimana kebun terlihat bersih dan tidak ada gulma. Kopi ditanam dengan pola pertanaman polikultur yang ditumpang sarikan dengan tanaman cabai dan terung pirus. Kedua kebun yang ada di Kecamatan Kayu Aro Barat tidak terawat dengan baik sehingga menyebabkan tingginya serangan hama kopi pada kedua lahan tersebut. Pemangkasan yang tidak dilakukan sehingga bagian bawah kopi tertutup oleh dahan kopi dan gulma yang membuat petani banyak kehilangan hasil panen. Pemupukan pada tanaman kopi ini sangat jarang dilakukan. Kebun ini juga menggunakan pola pertanaman polikultur dengan menanam tanaman jeruk dan pisang sebagai tanaman tumpang sarinya dengan Kebun di Desa Sungai Renah dan di Desa N1 berumur 7 tahun.

Morfologi Penggerek Buah Kopi

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada stadium telur, larva, pupa dan imago maka dapat diketahui beberapa bentuk morfologi penggerek buah kopi. Ukuran dari telur hama penggerek buah kopi adalah 0,52 mm dan berwarna putih transparan. Larva berbentuk oval memanjang, berwarna putih, bentuk kepala yang jelas, hampir menyerupai huruf C dengan ukuran 2 mm (Gambar 1). Larva berada pada

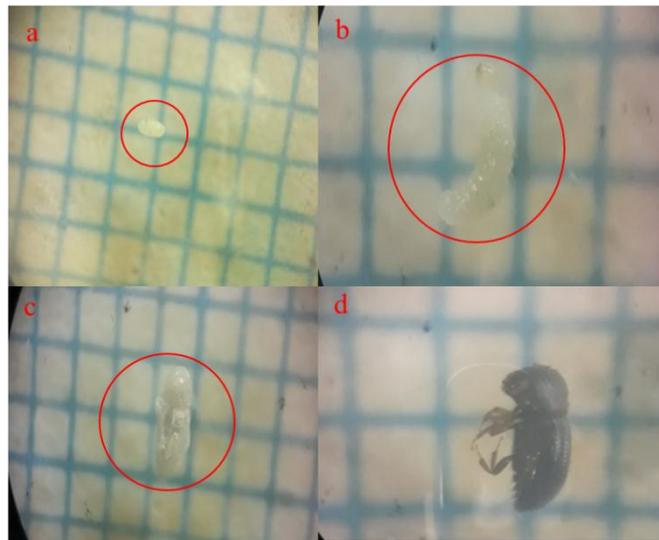
endosperm buah kopi yang sudah mengeras yaitu pada buah masak dan buah mengkal. Pupa bentuknya bulat memanjang, berwarna putih susu yang mempunyai ukuran 1,84 mm (Gambar 1). Imago berwarna hitam yang diselimuti oleh bulu-bulu halus dan berukuran 1,50 mm (Gambar 1). Imago mempunyai kepala yang berbentuk segitiga dengan jenis kepala hypognatus (vertical) karena alat mulut mengarah ke bawah dan segmen-segmen kepala ada dalam posisi sama dengan tungkai. Hama penggerek buah kopi membuat lubang untuk meletakkan telurnya yang berdiameter 1 mm dan setelah bertelur nantinya telur yang menetas akan menjadi larva yang menggerek dan merusak biji.

Hama penggerek buah kopi merupakan kumbang kecil yang mempunyai pengaruh besar terhadap penurunan kuantitas maupun kualitas dari kopi. hama buah kopi ini berwarna hitam. Kumbang ini menyerang dengan cara menggerek bagian ujung buah (diskus), lalu menyerang bagian keping bijinya, lalu induk kumbang ini meletakkan telur dalam rongga keping biji buah kopi, dan setelah telurnya menetas menjadi larva, maka larva tersebut akan menyerang biji kopi.

Ciri-ciri hama PBKo yang menyerang tanaman kopi sesuai dengan Martínez et al., (2012) menyatakan perkembangan hama PBKo yaitu dengan metamorfosis sempurna mulai dari stadia telur, larva, pupa, dan imago atau serangga dewasa. Bentuk dari telur PBKo yaitu lonjong, kristal dan kekuningan agak tua panjangnya 0,52-0,69 mm. Sedangkan larva mempunyai bentuk tubuh menyerupai huruf C tanpa adanya kaki, berwarna putih kekuningan dengan panjangnya 1,88-2,30 mm. Berbeda

dengan larva, pupa memiliki bentuk yang silinder dan kurang melengkung ke arah bagian perut, berwarna putih susu, dan belum bisa makan yang panjangnya berukuran 1,84-2,00 mm. Dan untuk imago mempunyai bentuk tubuh silinder sedikit melengkung ke arah perut, ukurannya lebih kurang 1,50-1,78 mm dan lebarnya 0,6-0,7, tubuhnya berwarna cerah hitam meskipun berwarna

kekuningan ketika muncul dari pupa. Ukuran kumbang jantan lebih kecil daripada ukuran kumbang betina, kumbang betina memiliki panjang lebih kurang 1,7 mm dan lebar 0,7 m, sedangkan kumbang jantan memiliki panjang 1,2 mm dan lebar 0,6 sampai 0,7 mm.



Gambar 1. Penggerek buah kopi. a. Telur, b. Larva, c. Pupa, d. Imago

Gejala Serangan Penggerek Buah Kopi

Berdasarkan pengamatan di lapangan diketahui bahwa hama penggerek buah kopi tidak hanya menyerang buah yang bijinya sudah mengeras tetapi juga menyerang buah yang bijinya masih lunak atau buah yang masih muda. Pada saat dibelah akan tampak di dalam buah tersebut berwarna hitam dan terdapat liang bekas gerakan, jika serangan berat maka liang gerakan tidak tampak hanya serbuk bekas gerakan yang berwarna hitam. Pada buah yang terserang terlihat kotoran bekas gerakan disekitar lubang masuk di bagian ujung bawah buah (diskus). Serangan penggerek buah kopi

akan mengakibatkan gugur buah muda sehingga petani akan kekurangan hasil panen secara kuantitas maupun kualitas (Gambar 2).

PBKo tidak hanya menyerang buah kopi yang sudah masak tetapi juga menyerang kopi yang masih muda dan buah yang berwarna kuning. Menurut Cruz et al., (2006) bahwa gejala serangan hama PBKo dapat diketahui bahwa hama PBKo menggerek buah yang masih hijau sampai dengan buah yang berwarna merah. Pada umumnya serangan yang terjadi disebabkan kumbang betina yang sudah kawin dan selanjutnya menggerek buah kopi. Buah yang akan diserang adalah buah yang endospermnya masih

lunak atau yang sedang terbentuk. Buah kopi yang muda mengalami pengguguran mencapai 7-14% tidak dapat berkembang lagi dan akhirnya busuk.

Menurut Román-Ruíz et al., (2012) yang mengatakan bahwa PBKo menyerang buah kopi mulai dari buah kopi yang masih berwarna hijau, buah yang sudah matang dan buah kering atau buah yang biasanya terdapat lubang pada bagian apikalnya. Lubang tersebut terletak pada bagian pusat lingkaran buah dan daya gerakan bisa dilihat melalui lubang ini. Selain itu serangan hama ini juga dapat mengurangi hasil dan juga mempengaruhi mutu biji. Semua jenis varietas kopi komersial ataupun spesies tanaman kopi lainnya juga dapat diserang oleh serangga ini. Sebagian besar petani kopi yang berada di Kabupaten Kerinci menggunakan jarak tanam 2×3 m. Jarak tanam yang rapat bisa menyebabkan populasi pada tanaman kopi yang nantinya membuat kondisi lingkungan

yang diciptakan sesuai dengan perkembangan PBKo. Dengan begitu akan mengakibatkan populasi tanaman tinggi dengan jarak tanam yang rapat dan tanaman tumbuh sangat rimbun, sehingga terjadi iklim mikro pada pertanaman (suhu dan kelembaban udara tinggi) yang sangat rentan terhadap infestasi herbivor (Jaramillo, Chabi-Olaye, Kamonjo, et al., 2009).

PBKo sangat merugikan karena dapat merusak biji kopi di perkebunan maupun biji di penyimpanan serta dapat mencapai populasi yang tinggi (Román-Ruíz et al., 2012). Cara budidaya tanaman kopi yang kurang baik bisa menyebabkan tingkat populasi dari hama PBKo tinggi. Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk mengurangi tingkat populasi yang tinggi yaitu pemangkasan, dengan membuang cabang tua yang kurang produktif atau terserang hama dan penyakit sehingga hara dapat di distribusikan ke cabang muda yang lebih produktif.



Gambar 2. Gejala serangan penggerek buah kopi. a, buah sehat. b, buah terserang, c dan d) bagian dalam buah terserang.

Tingkat Kerusakan Buah Kopi oleh Hama Penggerek.

Hasil dari pengamatan yang dilakukan pada perkebunan kopi rakyat yang berada di tiga Kecamatan yang ada di Kabupaten Kerinci dapat diketahui bahwa hasil dari persentase serangan sangat bervariasi, tingkat serangan tertinggi terdapat di Kecamatan Kayu Aro Barat di Desa Sungai Renah dengan persentase serangan 64,32%, diikuti oleh Desa Sungai Sikai 40,08%, Bengkolan Dua 34,32%, Koto Panjang 28,16%, Kersik Tuo 8,88% dan N1 8,04% (Tabel 2).

Sebelumnya petani juga telah melakukan pengendalian namun dengan peralatan yang masih seadanya, sehingga masih ada hama PBKo yang menyerang buah kopi. Oleh sebab itu sangat diperlukan pengendalian hama PBKo maupun cara budidaya kopi yang lebih baik untuk menekan perkembangan hama agar nantinya mendapatkan hasil yang lebih baik juga. Selain itu serangan hama

PBKo ini juga bisa menurunkan mutu kopi dan dapat menurunkan hasil produksi hingga 20-30% bahkan sampai menyebabkan petani gagal panen Jaramillo, Chabi-Olaye, Borgemeister, et al., (2009). Sedangkan menurut Hardy & Lachaud, (2002) pengendalian harus dilakukan untuk hama PBKo apabila tingkat serangan lebih dari 10%.

Selain ketinggian tempat ada juga beberapa faktor lain yang mempengaruhi tingginya serangan hama penggerek buah kopi diantaranya tidak dilakukannya pemangkasan, kebun yang kurang terawat, serta jarang dilakukannya sanitasi kebun. Beberapa areal kebun kopi yang dijadikan sebagai lahan penelitian masih banyak para petani yang belum melakukan teknik budidaya yang baik, sehingga kondisi iklim mikro menjadi lembab. Kondisi ini menyebabkan lingkungan yang cocok bagi pertumbuhan dan perkembangan hama pada tanaman kopi.

Tabel 2. Persentase serangan (%) dan intensitas serangan hama PBKo di Kab. Kerinci.

Kecamatan	Desa	Ketinggian	Persentase Serangan	Intensitas Serangan
Kayu Aro	Kersik Tuo	1656 mdpl	8,88%	2 %
	Koto Panjang	1438 mdpl	28,16 %	12 %
Kayu Aro Barat	Sungai Renah	1242 mdpl	64,32%	38 %
	N1	1654 mdpl	8,04%	2 %
Gunung Tujuh	Bengkolan Dua	1479 mdpl	34,32%	17 %
	Sungai Sikai	1470 mdpl	40,08%	29 %

PBKo sangat merugikan karena dapat merusak biji kopi di perkebunan maupun biji di penyimpanan serta dapat mencapai populasi yang tinggi (Hidayani et al., 2002). Cara budidaya tanaman kopi yang kurang baik bisa menyebabkan tingkat

populasi dari hama PBKo tinggi. Menurut Chiu-Alvarado & Rojas, (2011) salah satu cara yang bisa dilakukan untuk mengurangi tingkat populasi yang tinggi yaitu pemangkasan, dengan membuang cabang tua yang kurang produktif atau

terserang hama dan penyakit sehingga hara dapat di distribusikan ke cabang muda yang lebih produktif.

Menurut Vega et al., (2012) pengendalian harus dilakukan bila persentase serangan >10%. Tingkat serangan sebesar 20% dapat mengakibatkan penurunan produksi sekitar 10%. Perkembangan hama penggerek buah kopi sangat di pengaruhi oleh ketinggian tempat, dimana ketinggian yang berkisar antara 400-1.000 m dpl bisa menyebabkan serangan berat akan tetapi ketinggian yang berkisar 1.500 hanya mengalami serangan yang ringan (Jaramillo et al., 2009). Tidak hanya itu ternyata serangan hama penggerek buah kopi ini juga terbilang cukup tinggi hingga pada daerah yang ketinggiannya 1.300 m dpl. Dapat disimpulkan bahwa serangan hama penggerek buah kopi yang cukup tinggi terjadi pada daerah dengan ketinggian <1.500 m dpl sedangkan pada daerah dengan ketinggian >1.500 serangan penggerek buah kopi terbilang rendah, meskipun secara statistik tidak ada pengaruh ketinggian tempat terhadap serangan hama penggerek buah kopi (Constantino et al., 2021).

Menurut Gemasih et al., (2022) mengatakan bahwa ketinggian tempat yang semakin rendah maka suhu di udara semakin tinggi, yang menyebabkan semakin singkatnya daur hidup serangga mulai dari fase telur sampai dengan imago atau serangga dewasa dan pernyataan dari Hamilton et al., (2019) yang mengatakan bahwa serangan penggerek buah kopi lebih tinggi dengan ketinggian tempat yang berkisaran antara 500-1000 m dpl dibandingkan dengan ketinggian <500 m dpl atau >1000 mdpl. Semakin tinggi lokasi suatu tempat maka akan semakin panjang daur hidup serangga tersebut.

Menurut Rasiska (2022) dalam mengendalikan hama dan penyakit dengan cara mengamati ekosistem dan membersihkan areal pertanaman kopi dari gulma, pemetikan buah secara teratur. Pengendalian hama dan penyakit lebih mengutamakan cara mekanik, biologi, dan penggunaan pestisida nabati. Apabila populasi hama tetap tinggi, petani dapat menggunakan pestisida kimiawi sesuai dengan dosis yang dianjurkan.

Selain dari faktor ketinggian tempat, penanganan pasca panen juga sangat berpengaruh terhadap tinggi rendahnya tingkat serangan hama penggerek buah kopi. Tindakan pertama yang harus dilakukan oleh petani yaitu penyortiran. Sortasi buah dilakukan guna untuk memisahkan buah kopi yang bagus dan yang cacat. Kemudian dilakukan perendaman buah kopi yang dimasukkan ke dalam bak sortasi yang nantinya buah kopi yang terapung merupakan buah yang terserang oleh hama dan buah yang tenggelam akan di olah secara terpisah. Untuk pengupasan kulit buah kopi dengan menggunakan mesin pengupas kulit buah (pulper) untuk mendapatkan biji kopi pasar (kopi beras) sedangkan hasil dari proses penggilingan buah kopi dibiarkan saja berada di sekitar area kebun tanpa dilakukan pengomposan, sehingga menimbulkan sumber inang baru bagi hama penggerek buah kopi.

Hasil dari proses pengolahan kulit dan biji kopi yang terserang oleh hama harus dibenamkan ke dalam tanah sehingga tidak menimbulkan sumber inang baru bagi hama penggerek buah kopi. Buah kopi yang telah jatuh ke tanah, Buah kopi kering muda yang jatuh ke semak, buah kopi yang dikeringkan setelah dipanen merupakan tempat yang paling tepat

(suitable) untuk perkembangbiakan penggerek buah kopi.

SIMPULAN

Tingkat serangan penggerek buah kopi cenderung lebih tinggi pada ketinggian 1242 mdpl dibandingkan dengan ketinggian 1656 mdpl, 1479 mdpl, 1470 mdpl, dan 1438 mdpl. Temuan ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara ketinggian dan tingkat kerusakan yang disebabkan oleh penggerek buah kopi pada perkebunan kopi Arabika. Ketinggian perkebunan kopi dapat mempengaruhi kondisi lingkungan, seperti suhu, kelembaban, dan tekanan udara, yang pada gilirannya mempengaruhi aktivitas dan perkembangan penggerek buah kopi. Penelitian ini juga mengindikasikan bahwa ketinggian 1242 mdpl menjadi titik yang lebih rentan terhadap serangan penggerek buah kopi. Oleh karena itu, perlu diperhatikan pengendalian hama yang lebih intensif dan efektif pada ketinggian ini untuk mengurangi tingkat kerusakan pada perkebunan kopi Arabika. Namun, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memahami dengan lebih baik faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat serangan penggerek buah kopi pada ketinggian yang berbeda. Faktor-faktor seperti variabilitas iklim, keberadaan musuh alami, dan varietas tanaman kopi juga dapat memengaruhi tingkat kerusakan penggerek buah kopi dan perlu dipertimbangkan dalam studi selanjutnya. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang hubungan antara ketinggian dan tingkat kerusakan penggerek buah kopi, hasil penelitian ini dapat memberikan panduan praktis bagi petani dan pengelola perkebunan kopi

Arabika dalam mengembangkan strategi pengendalian hama yang lebih efektif, khususnya di daerah dengan ketinggian yang rentan terhadap serangan penggerek buah kopi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, Y. J., Moore, D., & Godwin, G. (1990). Rearing and aspects of biology of *Cephalonomia stephanoderis* and *Prorops nasuta* (Hymenoptera: Bethyilidae) parasitoids of the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae). *Bulletin of Entomological Research*, 80(2), 121–128. <https://doi.org/10.1017/S000748530001333X>
- Agegnehu, E., Thakur, A., & Mulualem, T. (2015). Potential Impact of Climate Change on Dynamics of Coffee Berry Borer (*Hypothenemus hampei* Ferrari) in Ethiopia. *OALib*, 02(01), 1–11. <https://doi.org/10.4236/oalib.1101127>
- Aristizábal, L. F., Salazar, H. M., Mejía, C. G., Jiménez, M., Bustillo, A. E., & Arthurs, S. P. (2012). Establishment of exotic parasitoids of the coffee berry borer *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) in Colombia through farmer participatory research. *International Journal of Tropical Insect Science*, 32(1), 24–31. <https://doi.org/10.1017/S1742758411000440>
- Aziz, M. M., Siregar, A. Z., & Hasanuddin, H. (2018). Penggunaan atraktan asam klorogenat pada perangkat dalam mengendalikan PBKo (*Hypothenemus hampei* Ferr.) pada perkebunan kopi di Kabupaten Dairi. *Jurnal Agroteknologi*, 9(1), 17. <https://doi.org/10.24014/ja.v9i1.3937>
- Chaves, B., & Riley, J. (2001). Determination of factors influencing

- integrated pest management adoption in coffee berry borer in Colombian farms. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 87(2), 159–177. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(01\)00276-6](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(01)00276-6)
- Chiu-Alvarado, P., & Rojas, J. C. (2011). Behavioural responses of bethylid parasitoid species of the coffee Berry borer to chemicals cues from host and non-host dust/frass. *BioControl*, 56(1), 45–53. <https://doi.org/10.1007/s10526-010-9315-9>
- Constantino, L. M., Gil, Z. N., Montoya, E. C., & Benavides, P. (2021). Coffee Berry Borer (*Hypothenemus hampei*) Emergence from Ground Fruits Across Varying Altitudes and Climate Cycles, and the Effect on Coffee Tree Infestation. *Neotropical Entomology*, 50(3), 374–387. <https://doi.org/10.1007/s13744-021-00863-5>
- Cruz, L. P., Gaitan, A. L., & Gongora, C. E. (2006). Exploiting the genetic diversity of *Beauveria bassiana* for improving the biological control of the coffee berry borer through the use of strain mixtures. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 71(6), 918–926. <https://doi.org/10.1007/s00253-005-0218-0>
- Damon, A. (2000). A review of the biology and control of the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae). *Bulletin of Entomological Research*, 90(6), 453–465. <https://doi.org/10.1017/s0007485300000584>
- Gemasih, M., Djufri, D., Abdullah, A., & Hasanuddin, H. (2022). Pest distribution pattern of *Hypothenemus hampei* in arabica coffee plantations. *SIGn Journal of Science and Education*, 1(1), 1–6.
- Hamilton, L. J., Hollingsworth, R. G., Sabado-Halpern, M., Manoukis, N. C., Follett, P. A., & Johnson, M. A. (2019). Coffee berry borer (*Hypothenemus hampei*) (Coleoptera: Curculionidae) development across an elevational gradient on Hawai‘i Island: Applying laboratory degree-day predictions to natural field populations. *PLoS ONE*, 14(7), 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218321>
- Hardy, I. C. W., & Lachaud, J. (2002). Insect gladiators: competitive interactions between three species of bethylid wasps attacking the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae). *Biological Control*, 25, 231–238.
- Jaramillo, J., Chabi-Olaye, A., Borgemeister, C., Kamonjo, C., Poehling, H. M., & Vega, F. E. (2009). Where to sample? Ecological implications of sampling strata in determining abundance and impact of natural enemies of the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei*. *Biological Control*, 49(3), 245–253. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2008.12.007>
- Jaramillo, J., Chabi-Olaye, A., Kamonjo, C., Jaramillo, A., Vega, F. E., Poehling, H. M., & Borgemeister, C. (2009). Thermal tolerance of the coffee berry borer *Hypothenemus hampei*: Predictions of climate change impact on a tropical insect pest. *PLoS ONE*, 4(8), 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0006487>
- Kalshoven, L. G. E. (1981). *Pests of Crops in Indonesia*. Ichtiar Baru.
- Martínez, C. P., Echeverri, C., Florez, J. C., Gaitan, A. L., & Góngora, C. E. (2012). In vitro production of two chitinolytic proteins with an inhibiting effect on the insect coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae) and the

- fungus *Hemileia vastatrix* the most limiting pests of coffee crops. *AMB Express*, 2(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/2191-0855-2-22>
- Najiyati, S., & Danarti. (2004). *Kopi Budidaya dan Penanganan Pasca Panen*. Penebar Swadaya. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=627862>
- Perfecto, I., & Vandermeer, J. (2006). The effect of an ant-hemipteran mutualism on the coffee berry borer (*Hypothenemus hampei*) in southern Mexico. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 117(2–3), 218–221. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.04.007>
- Rasiska, S. (2022). Innovation Development of Coffee Berry Borer (*Hypothenemus hampei* Ferr.) Pest Control Technology and Their Effectiveness. *CROPSAVER - Journal of Plant Protection*, 4(2), 62. <https://doi.org/10.24198/cropsaver.v4i2.36257>
- Rasiska, S., Safira, S., Hidayat, Y., Yulia, E., & Ariyanti, M. (2022). Respon hama penggerek Buah Kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr.) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytidae) terhadap ekstrak buah kopi yang terinfestasi hama sebagai atraktan di perkebunan kopi rakyat Gunung Tilu. *Agrikultura*, 33(3), 321. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v33i3.40277>
- Rojas, J. C., Castillo, A., & Virgen, A. (2006). Chemical cues used in host location by *Phymastichus coffea*, a parasitoid of coffee berry borer adults, *Hypothenemus hampei*. *Biological Control*, 37(2), 141–147. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2006.01.009>
- Román-Ruíz, A. K., Malo, E. A., Huerta, G., Castillo, A., Barrera, J. F., & Rojas, J. C. (2012). Identification and origin of host-associated volatiles attractive to *Prorops nasuta*, a parasitoid of the coffee berry borer. *Arthropod-Plant Interactions*, 6(4), 611–620. <https://doi.org/10.1007/s11829-012-9197-0>
- Rubio G., J. D., Bustillo P., A. E., Vallejo E., L. F., Acuña Z., J. R., & Benavides M., P. (2008). Alimentary canal and reproductive tract of *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae). *Neotropical Entomology*, 37(2), 143–151. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2008000200006>
- Soto-Pinto, L., Perfecto, I., & Caballero-Nieto, J. (2002). Shade over coffee: Its effects on berry borer, leaf rust and spontaneous herbs in Chiapas, Mexico. *Agroforestry Systems*, 55(1), 37–45. <https://doi.org/10.1023/A:1020266709570>
- Vega, F. E., Davis, A. P., & Jaramillo, J. (2012). From forest to plantation? Obscure articles reveal alternative host plants for the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae). *Biological Journal of the Linnean Society*, 107(1), 86–94. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.2012.01912.x>