

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Tanaman Kopi

1. Sejarah Tanaman Kopi

Sejarah perkembangan kopi dunia tidak lepas dari peran penting Indonesia. Perkebunan kopi Eropa pertama kali berada di Indonesia (Jawa) pada masa tanam paksa. Selain itu, kopi dibudidayakan di berbagai wilayah ekuator meliputi Sumatera, Timor, dan Bali. Kopi dari Indonesia menjadi komoditas yang sangat penting untuk menyuplai kebutuhan kopi negara-negara Eropa.

Di samping dijadikan produk ekspor, kopi juga ialah sumber pendapatan bagi petani, pemasok bahan baku dan sumber lowongan pekerjaan. Indonesia ialah wilayah yang menghasilkan kopi paling besar di Asia Tenggara dan paling besar nomor di dunia di bawah Brazil dan Vietnam. Di tahun 2010 hasil kopi Indonesia berada di angka 686.920 ton beserta lahan seluas 1.162.810 ha, akan tetapi produksinya menurun di tahun 2011 ke angka 472.022 ton beserta lahan seluas 1.184.967 ha (Ditjenbun 2019). Perkebunan kebanyakan merupakan kepunyaan perkebunan rakyat, dengan porsi 96 % dari jumlah wilayah di Indonesia dan 2 % lainnya ialah perkebunan Besar Negara (PBN) dan Perkebunan Besra Swasta (PBS), jadi secara kualitas dan kapasitas menghasilkan masih amat kecil dari kriteria ekspor. Produksi yang lemah ini dikarenakan berbagai indikator, yakni level kelayakan lingkungan untuk pertumbuhan, strategi budidaya, ragam dan eksistensi serangan hama serta masalah kesehatan (Sugiarti, 2019)

2. Jenis Tanaman Kopi

Indonesia memproduksi bermacam-macam ragam kopi mengacu pada produksinya, diantaranya: Robusta, Arabika, dan Liberika. Dibandingkan kopi Robusta, kopi Arabika jauh lebih mudah terserang hama dan penyakit. Hama dalam tanaman kopi biasanya berupa serangga kecil.

a. Kopi Robusta

Kopi Robusta (*Coffea canefora*) merupakan salah satu jenis kopi yang paling banyak ditanam di pegunungan Argopuro. Kopi Robusta dikenal sebagai kopi yang

kuat terhadap bermacam-macam gangguan dan musim pancaroba. Buah kopi robusta mempunyai bentuk elips dan panjang sekitar 12 mm, dan dapat dipanen setelah berumur sepuluh hingga sebelas bulan. Biji kopi robusta berukuran antara 20 dan 40 persen dari besar buahnya. Kopi robusta, yang tidak jarang dikatakan sebagai biji kopi kelas dua, mempunyai sensasi yang agak asam atau sama sekali tidak asam (Wiyono, 2019). Mempunyai karakteristik unggul, dan pertumbuhannya amat pesat. Maka dari itu, kopi Robusta macam ini sering ditanam di Indonesia. Klasifikasi kopi Robusta adalah sebagai berikut (Riastuti *et al.*, 2021).

Kingdom	: Plantae
Sub-Kingdom	: Angiospermae
Kelas	: Dicotylidoneae
Sub-Kelas	: Sympetalae
Ordo	: Rubiales
Familli	: Rubiaceae
Genus	: <i>Coffea</i>
Sub-Genus	: <i>Eucoffea</i>
Species	: <i>Coffea canephora</i>



Gambar 2. 1 Kopi Robusta

Sumber : jurnalbumi.com

b. Kopi Arabika

Kopi Arabika (*Coffea arabica*) merupakan kopi yang mempunyai kualitas cita rasa yang terbaik daripada macam kopi yang lain. Cita rasa yang unik itu mengantarkan kopi arabika pada predikat kopi terbesar di dunia tidak terkecuali Indonesia. Kopi arabika ditanam di dataran tinggi kurang lebih 1350- 1850 meter di atas permukaan air laut. Di Indonesia varietas kopi arabika banyak dilakukan perkembangan di daerah yang mempunyai ketinggian 1200 meter di atas

permukaan air laut. Walaupun mempunyai peminat yang besar sebab bau yang khas serta sensasi yang pekat, varietas kopi ini seringkali tidak kuat terhadap gangguan hama karat daun (*Hemileia vastatrix*) (Annisa, 2022). Klasifikasi kopi Robusta adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Rubiales
Famili	: Rubiaceae
Genus	: <i>Coffea</i>
Spesies	: <i>Coffea sp.</i>



Gambar 2. 2 Kopi Robusta

Sumber : jurnalbumi.com

c. Kopi Liberika

Kopi liberika (*Coffea liberica*) ialah kopi berjenis liberoid yang asalnya dari liberia (pantai barat afrika), yang sejauh ini dinilai tidak banyak mempunyai *value* keuangan daripada varietas Arabika dan Robusta sebab rendemennya rendah. Walaupun begitu, kopi ini memiliki kelebihan antara lain yakni lebih kuat terhadap masalah kesehatan dan bisa melakukan adaptasi dengan baik di lahan gambut. Karakteristik dari tanaman ini ialah tumbuhnya yang kekar amat kuat, tajuk luas, dan daun tebal (Sari, 2021). Klasifikasi kopi Robusta adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Subdivisi	: Spermatophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Gentianales

Famili : Rubiaceae
 Genus : *Coffea*
 Spesies : *Coffea liberica*



Gambar 2. 3 Kopi Liberika

Sumber : lipjourney.com

3. Syarat Tumbuh

Menurut peraturan Menteri Pertanian RI (Saragi *et al.*, 2021), syarat menanam tanaman kopi Arabika dan Robusta lebih tinggi dibandingkan jenis kopi lainnya, terutama dari segi elevasi wilayah, ragam lahan, dan durasi bulan kering dari tanaman kopi. Kriteria pertumbuhan yang lain cenderung sama yaitu:

1) Kopi Arabika

a. Iklim

- a) Tinggi tempat 1.000 sampai dengan 2.000 meter di atas permukaan laut
- b) Curah hujan 1.250 sampai dengan 2.500 mm setiap tahun
- c) Bulan kering (curah hujan)

b. Tanah

- a) Kemiringan tanah kurang dari 30%
- b) Kedalaman tanah efektif lebih dari 100 cm
- c) Tekstur tanah berlempung dengan struktur tanah lapisan atas remah
- d) Sifat kimia tanah (terutama pada lapisan 0 sampai 30 cm)

2) Kopi Robusta

a. Iklim

- a) Tinggi tempat 100 sampai dengan 600 meter di atas permukaan laut
- b) Curah hujan 1.250 sampai dengan 2.500 mm per tahun
- c) Bulan kering (curah hujan < 60 mm per bulan) kurang lebih 3 bulan
- d) Suhu udara rata-rata 21 sampai 24 derajat celcius

b. Tanah

- a) Kemiringan tanah kurang dari 30%
- b) Kedalaman tanah efektif lebih dari 100 cm
- c) Tekstur tanah berlempung dengan struktur tanah lapisan atas remah
- d) Sifat kimia tanah (terutama pada lapisan 0 sampai 30 cm)

3) Kopi Liberika

a. Iklim

- a) Tinggi tempat 100 sampai dengan 600 meter di atas permukaan laut
- b) Curah hujan 1.250 sampai dengan 2.500 mm per tahun
- c) Bulan kering (curah hujan < 60 mm per bulan) kurang lebih 3 bulan
- d) Suhu udara rata-rata 21 sampai 24 derajat celcius

b. Tanah

- a) Kemiringan tanah kurang dari 30%
- b) Kedalaman tanah efektif lebih dari 100 cm
- c) Tekstur tanah berlempung dengan struktur tanah lapisan atas remah
- d) Sifat kimia tanah (terutama pada lapisan 0 sampai 30 cm)

B. Hama Daun Tanaman Kopi

Hama dalam definisi yang luas ialah segala wujud serangan baik terhadap seseorang, ternak, dan tanaman. Definisi hama pada definisi yang sempit yang mempunyai kaitan dengan aktivitas budidaya tanaman ialah segala macam binatang yang melakukan perusakan tanaman atau outputnya dimana kegiatan hidupnya ini bisa menyebabkan seseorang rugi dari segi materiil. Walaupun begitu kemungkinan mereka menjadi hama membutuhkan pengamatan pada sebuah aktivitas yang dinamakan pemantauan (Viera Valencia & Garcia Giraldo, 2019). Sementara itu hama daun mengacu kepada makhluk hidup yang menyebabkan kerugian dan tidak diharapkan pada aktivitas keseharian manusia, terutama dalam hubungannya dengan pertanian. Hama daun bisa berwujud bermacam-macam jenis serangga, moluska, tungau, atau hewan yang melakukan perusakan terhadap tanaman atau keluarannya, khususnya dengan kegiatan mengkonsumsi daun tanaman. Hama daun menimbulkan kecacatan dari segi fisik pada tanaman dan dalam definisi yang luas dinilai mengganggu dan menyebabkan keresahan pada budidaya tanaman.

- 1) Ulat *Spodoptera* (= *Prodenia*) *litura*. *S. exigua*, *Heliiothis armigera*, *Plusia chalcites*, *Arthona catoxantha*, *Homona coffearia*, *Plutella xylostella* (termasuk ordo Lepidoptera).



Gambar 2. 4 Ulat Spodoptera

Sumber : digitani.ipb.ac.id

- 2) Kumbang *Oryctes rhinoceros*, *Lasioderma serricorne*, *Brontispa longisima*, *Epilachna sparsa* (termasuk ordo Coleoptera).



Gambar 2. 5 Kumbang Oryctes rhinoceros

Sumber : sinta.ditjenbun.pertanian.go.id

- 3) Wereng *Nilaparvata lugens*, *Niphotettix virescens*, kutu *Coccus viridis*, *Empoasca fascialis* (termasuk ordo Homoptera).



Gambar 2. 6 Wereng Nilaparyata lugens

Sumber : jagadtani.com

- 4) Kepik *Nezara viridula*, *Scotinophara spp*, *Helopeltis antonii* (termasuk ordo Hemiptera).



Gambar 2. 7 Kepik *Nezara viridula*

Sumber : greeners.co

- 5) Belalang *Valanga nigricornis*, *Locusta migratoia*, *Sexava coriacea* (termasuk ordo Orthoptera).



Gambar 2. 8 Belalang *Valanga nigricornis*

Sumber : baliwildlife.com

- 6) *Thrips tabaci*, *Oligo thrips* (termasuk ordo Thysanoptera).



Gambar 2. 9 *Thrips tabaci*, *Oligo thrips*

Sumber : flickr.com

C. Pola Kerusakan Daun yang Disebabkan oleh Hama Daun Tanaman Kopi

Secara umum, penyakit tumbuhan penyakit tumbuhan ialah sebuah peristiwa berubahnya atau menyimpangnya susunan atau tahapan fisiologi konsumsi energi yang menyebabkan suatu perubahan atau penyimpangan dari rangkaian proses fisiologi penggunaan energi yang mengakibatkan lenyapnya sinkronisasi fisiologi pada badan tanaman meliputi serangan kegiatan seluler yang diinterpretasikan oleh peristiwa berubahnya morfologi dan menyebabkan munculnya kerusakan (kerugian) (Ridla, 2019). Penyakit tanaman ialah keadaan yang mana sel dan jaringan tanaman tidak beroperasi dengan cara yang normal yang dikarenakan gangguan bertubi-tubi oleh agen patogenik atau indikator wilayah (abiotik) dan ke depannya menyebabkan berkembangnya gejala (Rizqilillah Putra *et al.*, 2022).

Penyakit dapat disebabkan oleh jamur, bakteri, virus, dan nematoda. Jamur atau cendawan sebuah Kumpulan jasad hidup yang mirip dengan tumbuhan tingkat tinggi sebab mempunyai dinding sel, melakukan kegiatan perkembangbiakan menggunakan spora, namun tidak mempunyai klorofil. Penyakit tanaman sebagai sebuah peristiwa menyimpangnya atau ketidaknormalan tanaman bermacam-macam bentuknya, contohnya pola daun, bercak daun, bercak cokelat, dan busuk. Tanaman yang tidak sehat mempunyai gejala atau tanda tertentu. Gejala ialah peristiwa berubah yang ditandai dengan tumbuhan itu sendiri dikarenakan terdapat gangguan penyakit. Contoh gejala yakni diantaranya nekrotis, ialah gejala yang dikarenakan terdapat kerusakan sel atau kematian sel.

1. Jenis-Jenis Pola Kerusakan Kerusakan Pada Daun

a. Pola Kerusakan Daun yang Ditandai Dengan Lubang Kecil Merata



Gambar 2. 10 Jenis Pola Kerusakan Pada Daun yang Ditandai Dengan Lubang Kecil Merata

Sumber: Plantix.net

Kerusakan pada daun tanaman kopi yang ditandai dengan adanya lubang kecil merata dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah serangan hama dan kondisi lingkungan. Hama seperti kutu daun, ulat, atau kumbang dapat menyebabkan lubang-lubang kecil pada daun kopi. Serangga ini biasanya memakan jaringan daun sehingga meninggalkan lubang-lubang kecil yang merata. Faktor lingkungan seperti kelembapan yang tinggi dan suhu yang tidak stabil dapat memperburuk kondisi tanaman kopi dan membuat tanaman tersebut lebih rentan terhadap serangan hama dan penyakit. (Sugiarti, 2017)

b. Pola Kerusakan Daun yang Ditandai dengan Perubahan Warna (Kloris)

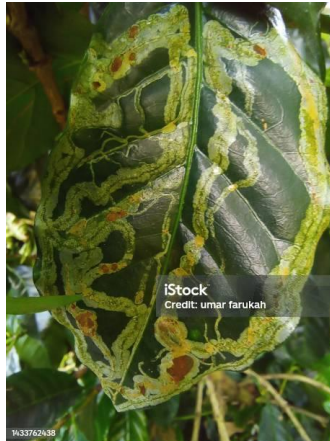


Gambar 2. 11 Pola Kerusakan Daun yang Ditandai dengan Perubahan Warna (Kloris)

Sumber: taniuntung.com

Hama seperti kutu daun (aphids) dan Thrips dapat menyebabkan bercak kuning pada daun. Serangga ini menyebabkan kerusakan pada jaringan dan munculnya bercak kuning pada daun. Sedangkan serangan hama seperti Nematoda dapat menyebabkan daun menguning secara keseluruhan. Hewan Nematoda akan merusak akar tanaman, mengganggu penyerapan nutrisi yang akhirnya menyebabkan daun menguning. (Feriditya Putri *et al.*, 2021)

c. **Pola Kerusakan Daun yang Ditandai dengan Garis Zig-Zag**



Gambar 2. 12 Pola Kerusakan Daun yang Ditandai dengan Garis Zig-Zag

Sumber: iStock.net

Pola kerusakan pada daun yang ditandai dengan adanya garis zig-zag biasanya disebabkan oleh hama seperti *Leaf Miners*. Leaf Miners adalah larva dari berbagai jenis serangga, termasuk lalat, ngengat, dan kumbang, yang menggali terowongan di dalam daun. Pola kerusakan daun berbentuk zigzag dapat terjadi pada beberapa penyakit tanaman, termasuk penyakit karat daun (*Cephaleuros vircens*) pada berbagai tanaman. Penyebab utama dari pola kerusakan ini adalah adanya kelembapan yang tinggi dan curah hujan yang berlebihan. Kelembapan yang tinggi memudahkan perkembangan pathogen seperti jamur *Cephaleuros vircens*, yang dapat menyebabkan adanya bentuk pola zigzag pada daun tersebut. (Risky *et al.*, 2022)

d. **Pola Kerusakan Daun yang Ditandai dengan adanya Lubang Besar di Tepi Daun**



Gambar 2. 13 Pola Kerusakan Daun yang Ditandai dengan adanya Lubang Besar di Tepi Daun

Sumber: Kompas.com

Pola kerusakan daun yang ditandai dengan adanya lubang besar di tepi daun sering kali disebabkan oleh hama seperti belalang dan kumbang pemakan daun. Kumbang dewasa dan larva memakan jaringan daun, sering kali mulai dari tepi daun dan menyebabkan lubang besar yang tidak beraturan. Bekas gigitan pada jaringan hijau antara pembuluh daun adalah gejala awal serangan dari belalang dan kumbang pemakan daun. Lubang-lubang ini akan berkembang menjadi lebih besar. (Meilin, 2014)

Belalang memakan daun secara sporadic dan menciptakan lubang besar yang tidak beraturan pada daun. Belalang biasanya memakan jaringan daun sehingga menyebabkan lubang berbentuk bulat atau tidak beraturan di sepanjang tepi daun atau bagian tengah daun. Lubang-lubang ini sering terdapat pada daun yang lebih tua dan keras, tetapi belalang juga dapat menyerang daun yang lebih muda. Belalang memakan sebagian jaringan daun yang dapat menyebabkan daun menjadi tidak utuh dan dapat gugur dari pohon. Daun yang paling terpengaruh umumnya berada di bagian atas tanaman atau daerah yang lebih dekat dengan daerah makan belalang. (Feriditya Putri *et al.*, 2021)

D. Faktor Lingkungan

Umur dan peristiwa berkembangnya serangga dikendalikan oleh berbagai indikator, diantaranya yakni indikator lingkungan yang mendorong proses berkembangnya serangga supaya senantiasa bisa melakukan pertahanan hidup di tempat tinggalnya. Indikator lingkungan juga mengendalikan banyaknya serangga dan varietas serangga yang berada pada sebuah wilayah.

1. Suhu

Suhu ialah indikator lingkungan fisik yang bisa dilakukan pengukuran dengan mudah dan amat variatif, dimana indikator ini mempunyai kontribusi yang krusial pada kaitannya terhadap memberikan pengaturan atas kegiatan hewan. Peristiwa ini khususnya disebabkan temperature memberikan pengaruh terhadap laju reaksi kimia pada tubuh dan memberikan kontrol terhadap kegiatan metabolisme, sebuah cara kompensasi yang dengan cara tertentu dipicu perkembangannya oleh hewan untuk melakukan adaptasi dengan temperatur alami mereka. Setiap jenis serangga memiliki rentang toleransi temperaturnya tersendiri. Dari segi general, temperatur

untuk kesinambungan hidup serangga ialah temperatur minimal yakni, sekitar 15°C, suhu optimum 25 °C, dan suhu maksimum 45 °C.

2. Kelembaban

Kelembaban merupakan faktor yang amat krusial dalam memberikan pengaruh terhadap ekologi spesies. Kelembaban wajib diperhatikan pada kaitannya dengan kelembaban udara, air tanah untuk tumbuhan, dan minuman yang diperuntukan kepada hewan. Kelembaban erat kaitannya dengan spesies yang tidak jarang ditemui di lokasi yang serupa pada keadaan yang sangat berlainan dengan persyaratan lingkungan yang berlainan. Batas toleransi kelembaban ialah satu dari banyak indikator terpenting yang menentukan sebaran spesies.

3. Intensitas Cahaya

Intensitas atau kandungan energi cahaya ialah sektor terpenting dari cahaya dalam kaitannya dengan indikator lingkungan, sebab mempunyai peran sebagai kekuatan yang menjadi kontrol utama dalam komunitas ekologis. Intensitas cahaya ini amat variatif untuk faktor ekologi yang berdampak besar terhadap kehidupan serangga, termasuk perubahan umur, metode pemijahan, dan arah terbang.

E. Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian yang ditulis oleh Lia Sugiarti pada tahun 2019 dengan judul “IDENTIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN KOPI DI KEBUN PERCOBAAN FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS WINAYA MUKTI”. Hasil penelitian ditemukan bahwa hama yang paling banyak ditemukan pada tanaman kopi yaitu kutu daun hijau (*Coccus viridis*) dan kutu dompolan (*Planococcus* sp). Dan penyakit yang paling banyak menyerang daun adalah penyakit karat daun (*Hemileia vastatrix*), penyakit embun jelaga (*Root Down*) dan penyakit bercak daun “*Cercospora coffeicola*).

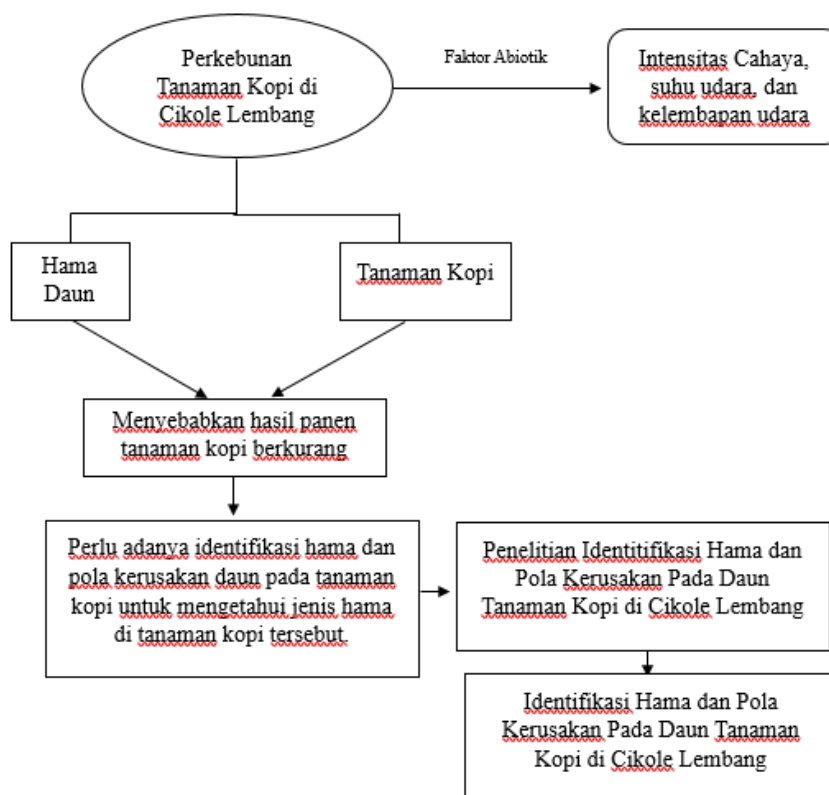
Selanjutnya penelitian yang ditulis oleh Ratu Bunga Fatiah pada tahun 2019 dengan judul “Identifikasi Serangga Hama Daun Pada Tanaman Tembakau (*Nicotina Tabacum L*) Kiara Payung Sumedang Jawa Barat”. Hasil yang diperoleh sebanyak 341 individu yang termasuk dalam 19 spesies, 6 ordo, 15 famili, dan 19 genus. Dari 19 spesies serangga tersebut, terdapat 4 spesies yang menjadi serangga hama utama pada daun tembakau yaitu *Bemisia tabaci*, *Hyposidra talaca*, *Mantisa religiosa*, dan *Valanga nigricornis*. Sedangkan 15 spesies lainnya termasuk hama

sekunder. Disebut hama sekunder karena peran serangga tersebut untuk merusak daun tanaman tembakau tidak berpengaruh besar. Tetapi hama sekunder bisa menjadi hama utama ketika jumlah populasinya meningkat melebihi utama yang ada.

Penelitian lain yang relevan yaitu penelitian yang ditulis oleh Mirna Rosmawati pada tahun 2018 dengan judul “Identifikasi Serangga Hama di Kebun Kopi Jayagiri Lembang Kabupaten Bandung Barat”. Hasil yang diperoleh sebanyak 246 individu yang termasuk dalam 17 spesies, 4 ordo, 11 famili, dan 16 genus. Dari 17 spesies serangga tersebut, terdapat 2 spesies yang menjadi serangga hama utama pada tanaman kopi yaitu *Hypothenemus hampei* dan *Pseudococcus citri*. Sedangkan 15 spesies lainnya termasuk hama sekunder atau hama yang kurang berpengaruh pada tanaman kopi. Ketiga faktor lingkungan yang diukur, berpengaruh terhadap keberadaan spesies serangga. Rata-rata suhu sebesar 22,2 °C, Kelembapan rata-rata sebesar 74,7%, Intensitas cahaya berada pada kisaran 3130-6990 lux. Selain itu, adanya musuh alami juga mempengaruhi keberadaan spesies serangga.

F. Kerangka Penelitian

Tanaman Kopi di Cikole Lembang satu dari sekian komunitas ekologis daratan yang tercakup di dalam kebun produksi hasil budidaya, yang pada bagian internalnya terkandung elemen biotik dan abiotik. Elemen abiotic meliputi indikator lingkungan antara lain temperatur udara, kelembapan udara, dan intensitas cahaya. Komponen biotik pada kebun kopi mencakup tanaman kopi itu sendiri dan hewan serangga yang merupakan spesies hewan paling banyak. Kontribusi serangga pada tumbuhan yang dibudidayakan senantiasa dikatakan sebagai hama yang memberikan kerusakan tanaman dimaksud. Eksistensi hama tersebut menjadi sebab hasil panen tanaman kopi mengalami penurunan.



G. Keterkaitan Kompetensi Dasar (KD) pada Pembelajaran Biologi

Penelitian yang dilaksanakan dengan judul “Identifikasi Hama dan Pola Kerusakan Pada Daun Tanaman Kopi di Cikole Lembang” menyajikan data spesies serangga yang dapat menjadi hama pada perkebunan kopi. Data yang berjumlah dalam penelitian ini merupakan sumber terpercaya sebagai media dalam belajar biologi, dan data dimaksud bisa menjadi contoh nyata sampel hewan.

Keterkaitan pembelajaran ini dengan studi biologi harapannya siswa mampu melakukan identifikasi bermacam-macam jenis serangga dari spesies yang sebenarnya, dan selanjutnya siswa dapat mengidentifikasi berbagai jenis serangga berdasarkan antara lain ciri-ciri tubuh, habitat, dan makanannya. Peserta didik dapat mengidentifikasi dan membedakan spesies serangga. Setelah mampu membedakan ciri-ciri morfologi, diharapkan siswa juga bisa memperoleh pengetahuan mengenai kontribusi serangga dimaksud dan mengkorelasikannya dengan keseharian hidup. Tentang kontribusi serangga pada hidup sehari-hari, serangga memiliki kontribusi yang mengarah kepada hal-hal baik dan juga mengarah kepada hal-hal yang sifatnya merugikan. Salah satu peran serangga yang bermanfaat adalah membantu penyerbukan bunga. Di sisi lain, salah satu fungsi serangga yang menyebabkan

kerugian ialah menjadi hama yang mengganggu atau merusak tanaman. Dengan memperoleh pengetahuan terkait kontribusi berbahaya dari spesies serangga sebagai hama, peserta didik harapannya dapat menerapkan pola pikir kritis dalam rangka menemukan pemecahan masalah terkait hama tersebut.

Penelitian ini termasuk kedalam materi siswa berdasarkan KD 3.2 yaitu “Menganalisis berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia beserta ancaman dan pelestariannya” serta KD 4.2 “Menyajikan hasil observasi berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia dan usulan upaya pelestariannya”. Berdasarkan kompetensi dasar (KD) itu sehingga akan relevan dengan hasil penelitian ini terkait identifikasi hama daun tanaman kopi maka peserta didik dapat mempelajari beragam spesies apa saja yang mereka temukan pada saat pelaksanaan praktikum dan peserta didik dapat mengetahui ancaman dan pelestariannya dalam suatu ekosistem.