

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN**

#### **A. Tanaman Kopi**

Tanaman kopi merupakan tanaman yang memiliki khasiat bagi kesehatan yaitu tanaman kopi dapat mengurangi resiko diabetes, sebagai pembangkit stamina, mengurangi sakit kepala dan melegakan napas (Sugiarti, 2019). Tanaman kopi (*Coffea*) adalah tanaman subtropis atau tropis yang diketahui karena menghasilkan biji kopi, salah satu komoditas ekonomi dan minuman yang sangat digandrungi di seluruh dunia . Kopi adalah salah satu komoditas perkebunan yang memiliki nilai ekonomi yang sangat signifikan dibandingkan dengan tanaman perkebunan lainnya. Selain berperan sebagai salah satu penyumbang utama devisa negara, kopi juga menjadi sumber penghasilan bagi lebih dari satu setengah juta petani kopi di Indonesia (Indriati et al., 2017).

##### **1. Sejarah Tanaman Kopi**

Sejarah budidaya kopi di Indonesia dimulai pada abad ke-17, ketika kopi pertama kali diperkenalkan dari Yaman oleh Belanda. Awalnya kopi hanya ditanam sebagai tanaman hias, namun kemudian kopi berkembang menjadi komoditas pertanian komersial (Yuan, 2018). Pada tahun 1880-an, Indonesia meraih status sebagai produsen kopi terbesar di dunia, meskipun pada saat yang sama produksi kopi di negara-negara Asia lainnya seperti India dan Vietnam juga meningkat pesat. Selama periode ini, banyak perusahaan asing membeli tanah di Indonesia untuk mendirikan perkebunan kopi besar, dan banyak petani Indonesia yang bekerja sebagai buruh di perkebunan tersebut.

Pada abad ke-18, pertumbuhan budidaya kopi di Indonesia, khususnya di Pulau Jawa, mengalami perkembangan yang pesat. Pada awalnya, kopi ditanam di Indonesia terutama di pekarangan rumah atau kebun-kebun kecil oleh petani yang menerapkan teknik pertanian tradisional. Namun, dengan meningkatnya permintaan kopi di pasar internasional, budidaya kopi di Indonesia mulai mengalihkan fokusnya ke skala yang lebih besar dan mulai menerapkan teknik pertanian yang lebih intensif

## 2. Jenis Tanaman Kopi

Tanaman kopi memiliki beberapa jenis yaitu Arabika, Robusta dan liberika

### a. Kopi Robusta

Menurut (Sakiroh & Ibrahim, 2020). Kopi Robusta mengandung kopi alami dan aromatik dengan kandungan kopi yang tinggi dan aroma yang sedap. Kopi Robusta merupakan perpaduan yang sangat aromatik dan aromatik dan sangat cocok jika mencari kopi dengan rasa serupa. Seperti banyak pembuat kopi lainnya, kopi Robusta dipanaskan di pagi hari untuk menghindari kejutan yang tidak menyenangkan (C3), daripada meminum kopi terlalu banyak untuk mencapai titik tersebut. Dalam kebanyakan kasus, kopi tidak akan sampai dalam kondisi ideal, namun juga mengurangi risiko iritasi mata dan melindungi dari radiasi *ultraviolet*

### b. Kopi Arabica

Kopi arabika memiliki buah yang tersusun atas kulit buah (epicarp), daging buah (mesocarp) atau disebut juga dengan pulp, dan kulit tanduk (endocarp). Buah kopi arabica sendiri terdapat dua biji kopi, biji kopi tersebut dibungkus kulit keras yang dikenal dengan kulit tanduk (parchment skin) (Enny Randriani, 2018). Kopi Arabika merupakan varietas kopi yang amat sangat digandrungi oleh konsumen sehingga memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Dalam produksinya Harga jual kopi arabika lebih tinggi sekitar 43% dibandingkan dengan kopi robusta. Penanaman kopi arabika tersebar luas di Indonesia, dari Pulau Sumatera hingga Papua (Oktavianda & Bakti, 2019).

## 3. Taksonomi Tanaman Kopi

Tanaman kopi adalah semak belukar berdaun lebar yang memiliki dua biji setiap buahnya (dikotil), sehingga memiliki akar tunggang (Sakiroh & Ibrahim, 2020). Tanaman kopi merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang telah lama ditanam dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Asal-usul kopi berasal dari Afrika, terutama dari daerah pegunungan di Etiopia, tetapi popularitasnya merambah ke seluruh dunia setelah diperkenalkan di luar wilayah asalnya, terutama di Yaman di bagian selatan Semenanjung Arab.

Klasifikasi Tanaman Kopi sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Rubiales
Family	: Rubiaceae
Genus	: <i>Coffea</i>
Spesies	: <i>Coffea</i> sp. ( <i>Coffea Arabica</i> L.)

## **B. Hama Tanaman Kopi**

Hama Hama tanaman merujuk pada organisme yang aktivitas hidupnya menyebabkan kerusakan pada tanaman budidaya, mengakibatkan kerugian yang signifikan. Hama tanaman, sering kali disebut sebagai serangga hama (*pest*), dapat merusak tanaman secara langsung, seperti melalui bekas gerekkan dan gigitannya yang terlihat. Tanaman yang terjangkit hama bisa mengalami penurunan efektivitas atau bahkan kehilangan fungsi untuk dapat menjalankan proses metabolisme (fisiologis) dengan normal, yang berujung pada pertumbuhan yang tidak sehat bahkan kematian tanaman (Vicky Leonardo, 2020).

Hama adalah organisme hidup yang merusak, menyebarkan penyakit, dan mengganggu semua sumber daya yang diperlukan oleh manusia. Pengertian hama bersifat relatif dan sangat tergantung pada sudut pandang manusia, ditentukan oleh pertimbangan ekonomi, estetika, serta kesejahteraan pribadi yang dipengaruhi oleh kecenderungan budidaya dan pengalaman individu (Manikome, 2021).

Hama adalah kategori organisme pengganggu tanaman (OPT) yang melibatkan aktivitasnya dalam merusak tanaman dan menyebabkan kerugian pada pertumbuhan tanaman. Serangan hama dapat terjadi dari fase benih hingga setelah masa panen, yang dikenal sebagai hama gudang. Dalam pengertian yang lebih umum, hama mencakup segala bentuk gangguan yang dapat menimbulkan kerusakan dan merugikan manusia, ternak, serta tanaman. Namun, dalam arti yang lebih spesifik, hama merujuk pada semua jenis hewan yang memiliki potensi untuk mengganggu dalam konteks kegiatan budidaya (Rasiska et al., 2022).

Hama adalah salah satu jenis organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang dapat merusak tanaman dan menyebabkan kerugian ekonomi. Serangan hama dapat

terjadi mulai dari fase benih hingga pasca panen (dikenal sebagai hama gudang). Secara umum, hama mencakup semua bentuk gangguan yang dapat menimbulkan kerusakan dan kerugian pada manusia, ternak, dan tanaman. Secara khusus, hama merujuk kepada semua jenis hewan yang berpotensi mengganggu kegiatan budidaya tanaman dengan dampak merusak tanaman dan mengurangi produksi secara ekonomis.

Serangga hama memiliki dampak negatif yang signifikan pada produksi pertanian. Serangan hama dapat mengakibatkan kerusakan tanaman dan mengurangi hasil panen, serta menyebabkan parasit pada hewan ternak yang berpotensi membahayakan kesehatan manusia. Sebagian besar hama berasal dari kelas insekta, sementara sebagian kecil lainnya berasal dari hewan vertebrata seperti babi, tikus, monyet, dan lainnya (Arifin et al., 2022).

**a) Penggerek Batang Kopi (*Zeuzera coffeae*)**



**Gambar 2. 1 Penggerek Batang Kopi (*Zeuzera coffeae*) (sumber: papua-insects.nl)**

Telur hama *Zeuzera coffeae* berwarna kuning yang kemerahan atau kuning ungu yang Berubah warna menjadi kuning kecoklatan sebelum menetas. Telur ini ditempatkan di celah-celah kulit kayu. Ulatnya berwarna merah cerah hingga ungu, panjangnya sekitar 3-5 cm dan biasanya ditemukan di batang atau cabang tanaman yang sudah matang. Ketika berubah menjadi kepompong, mereka membuat liang di dalam kayu. Ngegat dewasa memiliki sayap depan yang Seekor betina dapat bertelur sekitar 340-970 butir dengan bintik hitam dan bagian bawah berwarna putih bening. Ulat ini merusak bagian batang atau cabang dengan cara menggerek empulur (xylem), dan gerakannya sering berbelok ke atas. Mereka biasanya menyerang tanaman yang masih muda. Di sekitar lubang gerakannya, sering ditemukan campuran kotoran dengan serpihan jaringan tanaman. Akibat serangan

ulat ini, bagian tanaman di atas lubang gerakannya bisa mengalami kondisi merana, layu, kering, dan mati (Permana & Masrilurrahman, 2021).

**b) *Xylosandrus compactus* Eichhoff (Coleoptera: Scolytidae)**



**Gambar 2. 2 *Xylosandrus Compactus* Eichhoff (Coleoptera: Scolytidae)**

Dewasa, betina teneral memiliki warna coklat muda dan berubah menjadi hitam mengkilap dalam waktu 3–4 hari setelah keluar dari kotak pupa. Tubuhnya berbentuk silindris dan kuat, dengan panjang sekitar 1,4–1,8 mm dan lebar 0,7–0,8 mm. Jantan dewasa lebih kecil dari betina, awalnya berwarna coklat muda dan dalam 3–4 hari berubah menjadi coklat kemerahan. Panjang tubuhnya sekitar 0,8–1,3 mm dengan lebar 0,42–0,46 mm (Indriati et al., 2017). Hanya betina yang dewasa yang menyebabkan kerusakan pada tanaman; jantan tidak dapat terbang. Betina ini membuat lubang masuk dan menggali terowongan di dalam dahan tanaman (Greco & Wright, 2015).

**c) Kutu Hijau (*Coccus viridis*)**



**Gambar 2. 3 Kutu Hijau (*Coccus viridis*) (RISMAYANI et al., 2020)**

Kutu hijau *Coccus viridis* (Green) (Hemiptera: Coccidae) dewasa memiliki ukuran antara 2,5 hingga 5 mm dengan bentuk bulat telur. Mereka berwarna hijau muda dan tubuhnya dilindungi oleh perisai yang agak keras, bervariasi dari hijau

muda hingga hijau tua. Mayoritas dari koloni ini terdiri dari betina, namun pada kepadatan populasi yang tinggi, dapat dijumpai koloni yang berisi kutu jantan. Kutu dewasa mampu menghasilkan telur sebanyak 50 hingga 600 butir (Chapman, 2012). Reproduksi mereka terjadi melalui parthenogenesis dan ovovivipar, yang memungkinkan mereka menghasilkan hingga 200 anak secara langsung. (Tuturop et al., 2018). Kutu hijau (*Coccus viridis*) menyerang tanaman dengan menghisap cairan pada daun dan cabang yang masih hijau. Hama ini mengalami metamorfosis tidak sempurna (hemimetabola), melalui tahap telur, nimfa, hingga dewasa. Telur kutu berwarna hijau keputihan dan diletakkan secara tunggal di bawah tubuh betina hingga menetas (Kopi, 1994). Nimfa memiliki bentuk oval dan berwarna hijau kekuningan, melewati tiga instar, dan hidup menetap di bawah induknya sebelum pindah dan hidup secara terpisah. Kutu dewasa memiliki ukuran 2,5-5 mm, berbentuk bulat telur, berwarna hijau muda, dan dilindungi oleh perisai yang agak keras berwarna hijau muda hingga hijau tua. Tanaman yang terserang, terutama bagian bawah daun dan ranting-ranting muda, sering kali tumbuh jamur embun jelaga (*Capnodium sp.*) yang berwarna hitam (Sugiarti, 2019).

**d) Kutu Daun *Pseudococcus citri***



**Gambar 2. 4 *Pseudococcus citri* (Eko 2017)**

Kutu-Kutu daun sering menyerang dan mengancam tanaman kopi dengan cara mengisap nutrisi dari pucuk dan daun muda tanaman. Serangan ini menghambat pertumbuhan daun, menyebabkan layu, kering, bahkan kematian daun. Hama ini termasuk dalam keluarga *Pseudococcidae* dan dikenal di Indonesia sebagai "kutu dompatan". Selain pada tanaman kopi, hama ini juga merusak tanaman jeruk, *Tephrosia*, *Desmodium*, *Indigofera*, *Lamtoro*, dan beberapa jenis tanaman Graminae. Kutu ini bersifat polifag, artinya dapat ditemukan pada berbagai tanaman di daerah perkebunan tropis dan subtropis. Morfologinya berupa kutu

berwarna putih dengan ruas yang jelas terlihat, serta memiliki tonjolan putih pada bagian samping tubuhnya. Bentuk tubuhnya lonjong.

e) **Penggerek buah kopi *Hypothenemus hampei* FERR**



**Gambar 2. 5 (Vega et al., 2015) Penggerek buah kopi *Hypothenemus hampei* FERR**

Menurut (Vega et al., 2015). Keragaman spesies *Hypothenemus* dijelaskan secara singkat dengan angka-angka yang menggambarkan beberapa spesies yang paling sering ditemui secara global, ekstrem morfologis, dan spesies yang signifikan secara ekonomi. Penjelasan ini fokus pada betina karena jantan lebih kecil, lebih sulit ditemukan, dan memiliki lebih sedikit karakter pembeda. Spesies ini adalah hama kopi yang termasuk dalam keluarga *Scolytidae* dan menyerbu pada tanaman kopi khususnya buah kopi. Kumbang famili ini aktif bergerak antara pukul 16.00 hingga 18.00. Hama ini berwarna hitam dan menyerang dengan cara menggerek ujung buah kopi serta menyerang keping bijinya. Setelah itu, betina kumbang ini akan meletakkan telur di dalam rongga biji buah kopi. Setelah telur menetas menjadi larva, larva tersebut akan menginfeksi biji kopi (Asril et al., 2022).

### **C. Penyakit Tanaman Kopi**

Ketika organ-organ tanaman mengalami perubahan baik secara keseluruhan maupun sebagian, yang mengakibatkan gangguan dalam aktivitas fisiologis sehari-hari, tanaman dianggap terkena penyakit. Secara umum, penyakit tanaman mencakup segala bentuk penyimpangan dari keadaan normal. Penyebab penyakit tanaman sangat bervariasi, dapat disebabkan oleh faktor-faktor seperti jamur, bakteri, virus, dan lain sebagainya. Faktor-faktor yang mempengaruhi

perkembangan penyakit adalah kondisi lingkungan seperti suhu, kelembapan udara, curah hujan, dan sinar matahari

Berikut merupakan penyakit penyakit yang menyerang pada tanaman kopi :

**a. Karat Daun (*Hemileia vastatrix*)**

Penyakit Karat daun yang disebabkan oleh jamur *Hemileia broadatrix* merupakan masalah serius bagi tanaman kopi di seluruh dunia, baik tanaman kopi Arabika maupun Robusta. Penyakit ini telah lama menjadi ancaman di Indonesia. Penyakit ini pertama kali tercatat pada tahun 1876 dan telah menghancurkan sebagian besar perkebunan kopi Arabika di negara tersebut. Tanaman tersebut menderita karat daun yang disebabkan oleh jamur *Hemileia broadatrix*. Gejala penyakit ini dapat dikenali dari bercak kuning pada bagian atas daun yang kemudian berubah warna menjadi coklat, sedangkan pada bagian bawah daun banyak terdapat spora berwarna jingga atau jingga.

Gejala ini terlihat pada bagian atas dan bawah daun, ditandai dengan bercak kuning jingga menyerupai bubuk. Daun yang terinfeksi awalnya memiliki bercak kuning yang kemudian berubah menjadi coklat (Asril et al., 2022). Dilihat dari bagian bawah daun terlihat bintik-bintik kuning muda yang kemudian berubah menjadi kuning tua, disertai tepung berwarna jingga atau jingga, uredospora jamur *H. broadatrix*. Gejala Setelah menyerang buah kopi, hama ini juga dapat menyerang daun kopi, terlihat dari bercak coklat yang menyatu, membesar, kemudian mengering dan akhirnya rontok. Serangan penyakit yang parah dapat menyebabkan hampir seluruh daun rontok dan tanaman tampak gundul. Faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, curah hujan dan sinar matahari berperan dalam berkembangnya penyakit ini (Sugiarti, 2019).



**Gambar 2. 6 Karat Daun (Sugiarti, 2019)**

## **b. Penyakit Yang Disebabkan Oleh Nematoda**

Nematoda adalah organisme pengganggu tanaman (OPT) yang berpotensi merugikan bagi tanaman kopi, baik Arabika maupun Robusta. Serangan nematoda dapat mengganggu proses fotosintesis tanaman tersebut, transpirasi, dan ketersediaan nutrisi bagi tanaman. Dampaknya, pertumbuhan tanaman terhambat, daun mengalami klorosis dengan warna kuning, dan pada akhirnya dapat menyebabkan kematian tanaman. Salah satu parasit nematoda terpenting yang menginfeksi tanaman kopi meliputi *Pratylenchus coffeae*, *Radopholus similis*, dan *Meloidogyne spp.* Serangan pada tanaman kopi Robusta dapat menyebabkan penurunan produksi hingga 57%, sementara serangan *R. similis* bersama-sama dengan *P. coffeae* pada tanaman kopi arabika dapat menyebabkan kerusakan mencapai 80% dan menyebabkan tanaman mati dalam waktu kurang dari 3 tahun. Gejala tanaman yang terserang nematoda dapat terlihat di permukaan tanah dan di akar. Gejala di bagian atas tanaman meliputi pertumbuhan yang terhambat, daun menguning, layu, dan gugur. Sementara itu, cabang-cabang samping tidak tumbuh dengan baik.

Karena nematoda tidak terlihat dengan mata telanjang dan menyerang akar tanaman, cukup sulit mendeteksi serangan nematoda. Gejala serangan nematoda seringkali mirip dengan gejala kekurangan air dan unsur hara pada tanaman. Nematoda merusak akar dan menurunkan kemampuan tanaman dalam menyerap air dan unsur hara dari tanah sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman.

Infestasi nematoda pada tahap semai dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dan pembentukan daun yang tidak normal, bahkan dapat menyebabkan kematian bibit. Saat musim kering, infestasi nematoda dapat terjadi di luar ruangan, lambatnya pertumbuhan tanaman, daun menguning, rontoknya daun dan bunga, serta berkurangnya produksi kopi. Serangan yang parah bahkan dapat menyebabkan kematian tanaman. Umumnya tanaman yang terserang nematoda cenderung layu pada siang hari, terutama pada saat musim kering. Infestasi nematoda bersama jamur atau bakteri patogen dapat memperburuk kerusakan pada tanaman kopi.

**c. Jamur Upas (*Upasia salmonicolor*)**

Penyakit jamur upas merupakan permasalahan serius dalam budidaya kopi karena jamur ini dapat menginfeksi hampir seluruh bagian tanaman kopi, termasuk batang, ranting, buah, dan cabang. Penyakit ini umumnya disebabkan oleh jamur *C. Salmonicolor* yang tersebar luas di daerah tropis, dan merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman kopi Arabika. Patogen ini dapat menyebabkan kerugian besar pada tanaman kopi yang terinfeksi dengan mengganggu produksi dan pertumbuhannya, bahkan dapat menyebabkan kematian tanaman. Penyebaran jamur ini terjadi melalui angin atau percikan air, terutama dalam kondisi lingkungan yang lembab dan kurang sinar matahari.

**d. Penyakit Busuk Buah Kopi (*Colletotrichum sp.*)**



**Gambar 2. 7 Busuk buah kopi** (Vicky Leonardo, 2020)

Busuk buah pada tanaman kopi disebabkan oleh jamur patogen *Fusarium sp.* Jamur *Fusarium* sering berperan sebagai parasit yang menyerang bagian tanaman, khususnya buah dan biji-bijian. Gejala yang biasanya ditimbulkan oleh jamur patogen ini mencakup kelayuan, penumpukan, dan pembusukan pada buah serta biji-bijian. (Defitri, 2016)

Perkebunan kopi yang berada dalam kondisi yang lembab rentan terhadap serangan penyakit busuk buah. Keadaan tersebut umumnya disebabkan oleh kurangnya pemangkasan di perkebunan atau penanaman pohon pelindung yang terlalu rapat. Penyakit busuk buah cenderung menyerang daerah-daerah dengan

tingkat curah hujan tinggi karena air memainkan peran penting dalam penyebarannya. Selain itu, angin juga dapat membantu menyebarkan spora jamur penyebab penyakit tersebut.

#### e. **Bercak Daun (*Cercospora coffeicola*)**

Penyakit Penyakit bercak daun kopi, yang dikenal sebagai brown eye spot, disebabkan oleh *Cercospora coffeicola* dan tersebar di seluruh daerah tempat tanaman kopi ditanam di dunia . Penyakit ini pertama kali diidentifikasi di Jamaica. Selain menyerang daun, *C. coffeicola* juga dapat menginfeksi buah kopi, yang dapat menyebabkan kerusakan yang lebih signifikan dibandingkan dengan infeksi pada daun. Biasanya, penyakit ini menginfeksi tanaman pada tahap pembibitan. Gejala penyakit terlihat sebagai bercak bulat pada daun, berwarna coklat kemerahan atau coklat tua, dengan batas yang jelas dan konsentris. Pada bercak yang lebih tua, biasanya terdapat pusat berwarna putih kelabu, yang sering terlihat seperti tepung hitam yang merupakan konidium jamur. Pada buah kopi, gejala terjadi terutama di bagian yang terpapar sinar matahari secara intensif. Bercak pada buah menyebabkan kulitnya mengering dan mengeras sehingga buah sulit untuk dikupas. Gejala ini sering kali mirip dengan kerusakan akibat "terbakar matahari" dan hanya dapat dibedakan melalui pemeriksaan mikroskopis.

### **D. Faktor Lingkungan**

Kehidupan dan perkembangan hama dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk faktor lingkungan yang mendukung keberlangsungan hidup mereka di habitatnya. Faktor lingkungan juga mempengaruhi jumlah dan jenis hama yang ada di suatu tempat..

#### **1) Suhu**

Suhu adalah faktor fisik lingkungan yang mudah diukur dan sangat bervariasi, memegang peranan penting dalam mengatur aktivitas hewan. Suhu mempengaruhi laju reaksi kimia dalam tubuh dan mengontrol aktivitas metabolik, suatu mekanisme kompensasi yang penting untuk adaptasi hewan terhadap suhu lingkungan. Setiap spesies serangga memiliki rentang toleransi suhu yang berbeda-beda; umumnya, suhu yang ideal untuk mendukung kehidupan serangga adalah

sekitar 15 derajat Celsius sebagai suhu minimum, 25 derajat Celsius sebagai suhu optimum, dan 45 derajat Celsius sebagai suhu maksimum

## **2) Kelembapan**

Kelembapan merupakan faktor penting yang memengaruhi ekologi organisme. Faktor kelembapan mencakup kelembapan atmosfer, air tanah untuk tanaman, dan air minum bagi hewan. Kelembapan ini berkaitan erat dengan spesies, sering ditemukan dalam kondisi lingkungan yang sangat berbeda-beda. Batas toleransi terhadap kelembapan adalah salah satu faktor kunci dalam penyebaran spesies. Intensitas cahaya, atau tingkat energi yang terdapat dalam cahaya, adalah aspek penting sebagai faktor lingkungan utama karena memainkan peran kunci dalam ekosistem. Intensitas cahaya ini bervariasi baik dalam ruang (spasial) maupun waktu (temporal). Cahaya memiliki pengaruh besar terhadap kehidupan serangga, seperti lamanya hidup, proses bertelur, dan navigasi terbang

## **E. Pengendalian Hama Terpadu**

Pengendalian Hama Terpadu (PHT) adalah suatu pendekatan dalam manajemen hama yang mengintegrasikan berbagai metode pengendalian hama untuk mencapai efisiensi yang lebih tinggi dan dampak lingkungan yang lebih rendah. PHT tidak hanya mengandalkan penggunaan pestisida kimia, tetapi juga memanfaatkan metode-metode biologis, mekanis, dan budaya. Pendekatan ini dirancang untuk meminimalkan kerugian tanaman sambil memperhatikan keberlanjutan ekosistem dan kesejahteraan manusia (Mukrimaa et al., 2016).

(Mudjiono, 2013) menyebut dalam bukunya beberapa manfaat dari PHT, yaitu:

1. Meningkatkan pendapatan petani dari yang diperoleh dari manfaat struktur dan tanaman yang sehat,
2. Promosi alternatif pengelolaan opt berbasis hayati yang berlanjut,
3. Mengurangi resiko lingkungan yang terkait pengelolaan hama dengan mendorong adopsi taktik pengendalian yang lebih ramah lingkungan,
4. Mengurangi potensi kontaminasi udara, air dan tanah pengelolaan hama,
5. Melindungi spesies non-target dengan jalan mengurangi dampak kegiatan
6. Mengurangi kebutuhan pestisida dengan menggunakan beberapa metode pengelolaan hama,
7. Mengurangi atau menghilangkan masalah yang terkait dengan residu pestisida,

8. Mengurangi paparan pekerja, penyewa maupun publik terhadap pestisida,
9. Menjaga atau meningkatkan efektivitas biaya program pengelolaan hama
10. Meredakan kekhawatiran masyarakat tentang praktik yang terkait dengan aplikasi pestisida.

#### **F. SDGs (*Sustainable Development Goals*)**

*Sustainable Development Goals* adalah inisiatif Perserikatan Bangsa-Bangsa yang diajukan oleh negara-negara pada 25 September 2015. Menjaga keanekaragaman hayati merupakan syarat penting untuk memastikan ketersediaan sumber daya alam yang berkelanjutan, baik untuk saat ini maupun masa depan, yang menjadi dasar keseimbangan ekosistem. Sementara itu, melestarikan keanekaragaman budaya akan mendorong perlakuan yang adil terhadap semua orang dan meningkatkan pemahaman tentang tradisi berbagai masyarakat (Rada et al., 2021). Ancaman serius terhadap tanah, air bersih, laut, hutan, dan biodiversitas menjadi latar belakang bagi perumusan tujuan ini. Kelaparan ekstrem dan kekurangan gizi dapat merugikan pembentukan individu yang kurang produktif dan rentan terhadap penyakit menular (Morton et al., 2017).

Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) atau Sustainable Development Goals (SDGs) bertujuan untuk mendorong pembangunan yang berkelanjutan dalam meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat secara berkesinambungan. Selain itu, tujuan ini juga mencakup upaya menjaga keberlanjutan kehidupan sosial masyarakat, menjaga kualitas lingkungan hidup, serta memastikan adanya keadilan dan penerapan tata kelola yang efektif untuk menjaga peningkatan kualitas hidup dari satu generasi ke generasi berikutnya.

17 tujuan *Sustainable Development Goals* meliputi:

- 1) Tanpa Kemiskinan.
- 2) Tanpa Kelaparan.
- 3) Kesehatan yang Baik dan Kesejahteraan.
- 4) Pendidikan Berkualitas.
- 5) Kesetaraan Gender.
- 6) Air Bersih dan Sanitasi.
- 7) Energi Bersih dan Terjangkau.
- 8) Pertumbuhan Ekonomi dan Pekerjaan yang Layak.

- 9) Industri, Inovasi dan Infrastruktur.
- 10) Mengurangi Kesenjangan.
- 11) Keberlanjutan Kota dan Komunitas.
- 12) Konsumsi dan Produksi Bertanggung Jawab.
- 13) Aksi Terhadap Iklim.
- 14) Kehidupan bawah laut.
- 15) Kehidupan di Darat.
- 16) Institusi Peradilan yang Kuat dan Kedamaian.
- 17) Kemitraan untuk Mencapai Tujuan.

### G. Hasil penelitian dan Desain Penelitian

No.	Peneliti	Judul	Tempat	Pendekatan dan Analisis	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Lia Sugiarti	IDENTIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN KOPI DI KEBUN PERCOBAAN FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS WINAYA MUKTI	Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti Tanjungsari Kabupaten Sumedang	Pengambilan sampel tanaman secara acak dengan metode pengambilan sampel acak	Dalam penelitian itu, ditemukan beberapa gejala penyakit tanaman yang disebabkan oleh hama dan jamur. Salah satu contoh penyakit yang teridentifikasi termasuk Karat Daun, Embun	Objek yang diteliti yaitu hama dan penyakit tanaman kopi	Tempat penelitian yang berbeda dan cara pengendaliannya

No.	Peneliti	Judul	Tempat	Pendekatan dan Analisis	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
					Jelaga, dan bercak daun.		
2.	Robi Dwi Permana, LL. Suhirsan Masrilurrahman	IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN PADA TANAMAN KOPI YANG DI SEBABKAN OLEH HAMA DI DESA KARANG SIDEMEN KECAMATAN BATUKLIANG UTARA KABUPATEN	DESA KARANG SIDEMEN KECAMATAN BATUKLIANG UTARA KABUPATEN LOMBOK TENGAH	Menggunakan metode deskriptif kualitatif	Dalam penelitian tersebut ditemukan Di Desa Karang Sidemen, terdapat dua hama utama pada tanaman kopi. Yang pertama adalah penggerek batang ( <i>Zeuzera coffeae</i> ), dan yang kedua	Objek yang diteliti sama yaitu hama pada tanaman kopi	Tempat penelitian dan metode penelitian yang berbeda serta tidak meneliti terkait penyakit pada tanaman kopi

No.	Peneliti	Judul	Tempat	Pendekatan dan Analisis	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		LOMBOK TENGAH Robi			adalah penggerek buah ( <i>Hypothenemus hampei</i> ). Kedua hama ini memiliki variasi dalam perkembangan biologis dan gejala serangan.		
3.	Kariyanna, B. Xiong, Zhicheng Pradnyarani, Nidagundi Kumaraswamy, Sunil	Advance on the biology, behaviour ecology and management of the coffee white stem borer,	India	Oleh karena itu, tidak ada metode tunggal yang memberikan penelitian ini menggunakan	Hama penggerek batang menyebabkan kerusakan yang signifikan. Meskipun beberapa teknik	Meneliti tentang hama penggerek batang	Tidak meneliti hama tanamn kopi secara keseluruhan, lokasi yang berbeda dan

No.	Peneliti	Judul	Tempat	Pendekatan dan Analisis	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	Ramkumar, G. Subba Reddy, B. V. Zeng, Xinnian	Xylotrechus quadripes Chevrolat, 1863 (Coleoptera: Cerambycidae)		alat yang berbeda seperti metode budaya, mekanik, fisik, bio-kontrol dan kimia karena merupakan cara terbaik untuk memerangi hama ini Meskipun hama ini penting secara ekonomi, informasi tentang	telah diterapkan untuk mengontrolnya, upaya tersebut belum sepenuhnya berhasil dalam memberantas hama ini. Kegagalan ini terutama disebabkan oleh kurangnya informasi lapangan mengenai ekologi dan		metode yang berbeda

No.	Peneliti	Judul	Tempat	Pendekatan dan Analisis	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
				<p>perilaku kimia dan ekologi, ketahanan tanaman inang dan kemajuan terbaru dalam pengelolaan hama sangat sedikit</p>	<p>perilaku penggerek. Menyediakan detail tentang biologi, seleksi inang, ekologi perilaku, dan kimia dari hama ini dapat membuka jalan baru dalam pengelolaan hama. Hal ini termasuk mengidentifikasi varietas tanaman yang toleran,</p>		

No.	Peneliti	Judul	Tempat	Pendekatan dan Analisis	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
					menggunakan biopestisida, serta mengembangkan feromon spesifik untuk menarik atau menangkap hama dewasa.		
4.	Rosniar, Nani Perdana, Ilham Hamama, Syarifah Farissi	Klasifikasi Jenis Serangga dan Peranannya pada Tanaman Kopi di Kampung Kenawat – Bener Meriah	Desa Kenawat Bukit Kabupaten Bener Meriah	Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan melakukan observasi lapangan serta pengamatan	Berdasarkan penelitian tersebut, terdapat empat spesies hama dari ordo <i>Coleoptera</i> yang banyak ditemukan, yaitu <i>Phalacrus</i>	Mengidentifikasi dan mengklasifikasikan jenis jenis serangga yang menjadi hama tanaman kopi, metode yang dilakukan yaitu metode deskriptif	Tidak meneliti tentang penyakit tanaman kopi dan cara pengendaliannya

No.	Peneliti	Judul	Tempat	Pendekatan dan Analisis	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
				<p>langsung untuk mengumpulkan serangga sebagai objek penelitian. Peneliti terlibat langsung dalam kegiatan tersebut, mengamati serangga sebagai sumber data selama penelitian.</p>	<p><i>politus</i>, <i>Harpalus sp.</i>, <i>Hypothenemus hampei</i>, dan <i>Scolytus ventralis</i>. Ordo <i>Coleoptera</i> ini umumnya dikenal sebagai kumbang dan dapat ditemukan di hampir semua jenis habitat. Penelitian mengindikasikan bahwa kelompok hama ini</p>	<p>dengan observasi langsung</p>	

No.	Peneliti	Judul	Tempat	Pendekatan dan Analisis	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
					mendominasi, kemungkinan besar karena luasnya areal perkebunan dan kurangnya perawatan yang memadai pada tanaman kopi tersebut.		
5.	Vicky Leonardo, Noril Milantara	HAMA DAN PENYAKIT KOPI ARABIKA (Coffea arabika) DI HKM SOLOK	HKM SOLOK RADJO, AIE DINGIN, KECAMATAN LEMBAH GUMANTI, KABUPATEN	Penelitian ini melibatkan metode wawancara dan observasi.	Hama dan penyakit yang ditemukan di kebun kopi meliputi <i>Hypothenemus hampei</i>	Metode yang dilakukan sama yaitu observasi langsung	Lokasi penelitian yang berbeda dan tidak ada Upaya pengendalian di penelitian tersebut

No.	Peneliti	Judul	Tempat	Pendekatan dan Analisis	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		RADJO, AIE DINGIN, KECAMATAN LEMBAH GUMANTI, KABUPATEN SOLOK, PROVINSI SUMATERA BARAT	SOLOK, PROVINSI SUMATERA BARAT		(penggerek buah), <i>Xylosandrus sp.</i> (penggerek cabang), <i>Coccus viridis</i> (kutu hijau), <i>Ferrisia virgate</i> (kutu putih), <i>Zeuzera coffeae</i> (penggerek batang), serta penyakit seperti karat daun ( <i>Hemilleia vastatrix</i> ), busuk buah kopi		

No.	Peneliti	Judul	Tempat	Pendekatan dan Analisis	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
					<p>(<i>Colletotrichum sp.</i>), bercak daun kopi</p> <p>(<i>Cercospora coffeicola</i>), dan jamur upas (<i>Upasia salmanicolor</i>).</p> <p>Hama dan penyakit ini dapat merusak tanaman kopi secara serius bahkan hingga menyebabkan kematian tanaman. Untuk</p>		

No.	Peneliti	Judul	Tempat	Pendekatan dan Analisis	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
					mengatasinya, diperlukan langkah-langkah khusus seperti penggunaan pestisida atau melakukan rotasi tanaman.		

## H. Kerangka Pemikiran

Tanaman Kopi Gunung Puntang Bandung Ini adalah salah satu ekosistem daratan yang masuk ke dalam kategori kebun produksi hasil budidaya, di mana terdapat komponen abiotik dan biotik. Komponen abiotiknya meliputi faktor-faktor lingkungan seperti suhu udara, kelembapan udara, dan intensitas cahaya. Namun banyaknya hama di Perkebunan tersebut bisa berdampak pada hasil panen yang kurang sehingga diperlukannya identifikasi hama terhadap tanaman kopi di Gunung Puntang Bandung

