

**IDENTIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN MUDA DI AREAL  
RESTORASI STASIUN PENELITIAN RAWA BUNDER TAMAN  
NASIONAL WAY KAMBAS**

**(SKRIPSI)**

Oleh

**TSANIYA RIFQI FITAUNNISA'  
2014151050**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

## **ABSTRAK**

### **IDENTIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN MUDA DI AREAL RESTORASI STASIUN PENELITIAN RAWA BUNDER TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS**

**Oleh**

**TSANIYA RIFQI FITAUNNISA'**

Pengelola Taman Nasional Way Kambas melakukan kegiatan pemulihan ekosistem pada Plot Tradisional dengan penanaman. Penanaman bibit pada areal memasuki fase tanaman muda dengan usia tanaman 1–5 tahun. Tanaman muda lebih rentan terserang hama dan penyakit dibandingkan dengan tanaman dewasa. Oleh karena itu, dilakukan penelitian identifikasi hama dan penyakit pada tanaman muda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui densitas hama dan penyakit serta intensitas kerusakan tanaman muda. Metode penelitian yang digunakan yaitu sistematis sampling pada 25 plot pengamatan dengan intensitas sampling 20% dari luas areal 5 ha. Berdasarkan hasil pengamatan ditemukan beberapa jenis hama seperti, ulat jengkal, ulat bulu, wereng batang coklat, ulat kantong, kepik, belalang, walang sangit dan kutu putih. Penyakit tanaman yang ditemukan seperti embun jelaga, karat daun, bercak daun, dan mosaik. Dapat disimpulkan densitas hama tertinggi yaitu pada ulat jengkal yaitu (7 individu/ha) dan densitas penyakit tertinggi yaitu pada penyakit karat daun (72 individu/ha). Intensitas kerusakan nisbi tertinggi yaitu pada tanaman puspa sebesar (37%). Jenis-jenis tanaman muda yang memiliki intensitas kerusakan mutlak mencapai 100% yaitu rengas, rukem, bungur, kemang, waru gombong, dan jambon. Hal yang perlu dilakukan oleh pihak pengelola Taman Nasional Way Kambas yaitu dengan menyusun strategi pengendalian hama dan penyakit pada Plot Tradisional.

Kata kunci: hama, penyakit, taman nasional, tanaman muda

## **ABSTRACT**

### **IDENTIFICATION OF PESTS AND DISEASES OF YOUNG PLANTS IN THE RESTORATION AREA OF RAWA BUNDER RESEARCH STATION, WAY KAMBAS NATIONAL PARK**

**By**

**TSANIYA RIFQI FITAUNNISA'**

The Way Kambas National Park Manager carries out ecosystem recovery activities on the Traditional Plot by planting. Planting seedlings in the area entered the young plant phase with a plant age of 1–5 years. Young plants are more susceptible to pests and diseases than mature plants. Therefore, a study was conducted to identify pests and diseases in young plants. This study aims to determine the density of pests and diseases and the intensity of damage to young plants. The research method used was systematic sampling on 25 observation plots with a sampling intensity of 20% of the 5 ha area. Based on the results of observations, several types of pests were found, such as caterpillars, caterpillars, brown planthoppers, bagworms, ladybugs, grasshoppers, locusts and mealybugs. Plant diseases such as sooty dew, leaf rust, leaf spot, and mosaic were found. It can be concluded that the highest pest density is the caterpillar (7 individuals/ha) and the highest disease density is the leaf rust disease (72 individuals/ha). The highest relative damage intensity was on puspa plants (37%). The types of young plants that have absolute damage intensity reaching 100% are rengas, rukem, bungur, kemang, waru gombong, and jambon. What needs to be done by the management of Way Kambas National Park is to develop a pest and disease control strategy on the Traditional Plot.

Key words: pests, diseases, national parks, young plants

**IDENTIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN MUDA DI AREAL  
RESTORASI STASIUN PENELITIAN RAWA BUNDER TAMAN  
NASIONAL WAY KAMBAS**

Oleh

**TSANIYA RIFQI FITAUNNISA'**

**SKRIPSI**

sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA KEHUTANAN**  
pada

**Jurusan Kehutanan**  
**Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN**  
**UNIVERSITAS LAMPUNG**  
**BANDAR LAMPUNG**  
2025

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : **IDENTIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN MUDA DI AREAL RESTORASI STASIUN PENELITIAN RAWA BUNDER TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS**

Nama : *Tsaniya Rifqi Fitaunnisa'*

Nomor Pokok Mahasiswa : 2014151050

Jurusan : Kehutanan

Fakultas : Pertanian



1. Komisi Pembimbing

*[Signature]*  
**Dr. Ceng Asmarahman, S.Hut., M.Si.**  
NIP 198204072010121002

*[Signature]*  
**Ir. Indriyanto, M.P.**  
NIP 196211271986031003

2. Ketua Jurusan Kehutanan

*[Signature]*  
**Dr. Bainah Sari Dewi, S.Hut., M.P., IPM.**  
NIP 19731012199032001

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

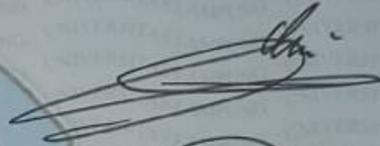
**Ketua**

**: Dr. Ceng Asmarahman, S.Hut., M.Si.**



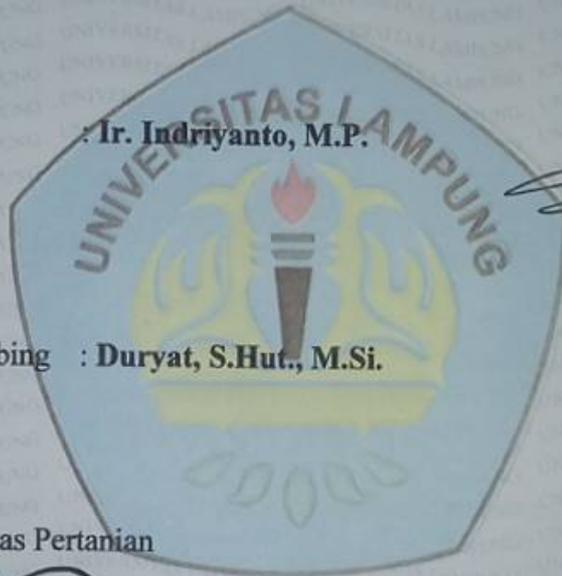
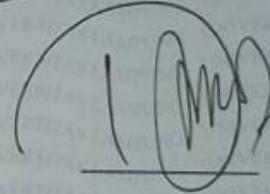
**Sekretaris**

**: Ir. Indriyanto, M.P.**



**Penguji**

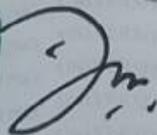
**Bukan Pembimbing : Duryat, S.Hut., M.Si.**



**Dekan Fakultas Pertanian**

**Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.**

**NIP. 196411181989021002**



**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 18 Februari 2025**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tsaniya Rifqi Fitaunnisa'

NPM : 2014151050

Jurusan : Kehutanan

Alamat rumah : Desa Subing Putra II Rajabasa Lama, Kecamatan Labuhan Ratu, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sesungguhnya-sungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul :

**“IDENTIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN MUDA DI AREAL RESTORASI STASIUN PENELITIAN RAWA BUNDER TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS”**

Adalah benar karya saya sendiri yang saya susun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku. Selanjutnya, saya juga tidak keberatan apabila sebagian atau seluruh data pada skripsi ini digunakan oleh dosen dan/atau program studi untuk kepentingan publikasi. Jika kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sarjana maupun tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 18 Februari 2025  
Yang membuat pernyataan



Tsaniya Rifqi Fitaunnisa'  
NPM 2014151050

## RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Tsaniya Rifqi Fitaunnisa' dengan panggilan Tsaniya. Lahir pada tanggal 29 Juli 2002 di Lampung Timur. Anak dari Bapak Toha Choirudin dengan Ibu Susi Dwi Anarias yang merupakan anak ke dua dari empat bersaudara. Penulis menempuh pendidikan di TK Pertiwi Labuhan Ratu pada Tahun 2007—2008, SDN 1 Rajabasa Lama pada Tahun 2008—2014, SMP 1 Minhajuth Thullab pada Tahun 2014—2017, dan MAN 1 Lampung Timur pada Tahun 2017—2020. Tahun 2020, Penulis mengikuti jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) untuk masuk ke Perguruan Tinggi Negeri dan diterima pada pilihan ke dua yaitu Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pada Tahun 2023 penulis melaksanakan KKN di Pekon Kandang Besi, Kecamatan Kota Agung Barat, Kabupaten Tanggamus. Pada tahun yang sama di bulan Juli—Agustus, penulis mengikuti kegiatan Praktik Umum selama 20 hari di hutan Pendidikan Universitas Gadjah Mada yaitu di KHDTK Wanagama, Gunung Kidul, Yogyakarta dan di KHDTK Getas Kecamatan Kradenan, Blora, Jawa Tengah.

**“Karya tulis ini kupersembahkan untuk kedua orang tuaku tersayang  
Ayahanda Toha Choirudin dan Ibunda Susi Dwi Anarias”**

## SANWACANA

Puji syukur yang tiada terkira penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat, rahmat, serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Muda di Areal Restorasi Stasiun Penelitian Rawa Bunder Taman Nasional Way Kambas” dengan baik.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan menempuh gelar Sarjana Kehutanan di Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penyelesaian penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dorongan berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang tulus dan sebesar-besarnya kepada beberapa pihak sebagai berikut.

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., ASEAN Eng., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Ibu Dr. Bainah Sari Dewi, S.Hut., M.P., IPM. selaku Ketua Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
4. Bapak Dr. Ceng Asmarahman, S.Hut., M.Si., selaku dosen pembimbing pertama saya yang telah memberikan ilmu, bimbingan dan motivasi sehingga proses pengerjaan skripsi dapat berjalan dengan baik sampai dengan selesai.
5. Bapak Ir. Indriyanto, M.P., selaku pembimbing ke dua yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, pendapat dan ilmu sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
6. Bapak Duryat, S.Hut., M.Si., selaku dosen pembahas atau penguji pada skripsi. Terima kasih atas masukan dan saran-saran pada seluruh rangkaian proses sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Dr. Ceng Asmarahman, S.Hut., M.Si., selaku dosen Pembimbing

Akademik (PA) yang telah memberikan masukan dan motivasi kepada penulis selama menempuh perkuliahan hingga penyusunan skripsi.

8. Seluruh Bapak Ibu Dosen dan Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama penulis menempa Pendidikan di Universitas Lampung.
9. Bapak MHD. Zaidi, S.Hut., M.A.P. selaku Plt. Kepala Balai Taman Nasional Way Kambas yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk melakukan penelitian.
10. Bapak Jonfa Al Hudri, S.TP, M.Si. selaku kepala SPTN 1 Way Kanan Taman Nasional Way Kambas atas segala bimbingan, kritik, dan saran yang telah diberikan selama proses pengambilan data.
11. Bapak Didik selaku kepala Resort Rawa Bunder; atas segala bimbingan, kritik, dan saran yang diberikan selama proses pengambilan data.
12. Kepada abang Ramadhani dan Tim Restorasi Stasiun Penelitian Rawa Bunder yang membantu penulis dalam pengambilan data penelitian dan atas kritik dan sarannya dalam pengambilan data.
13. Segenap staff dan karyawan Stasiun Penelitian Rawa Bunder Taman Nasional Way Kambas yang telah membantu dan mendukung proses pengambilan data sehingga skripsi ini dapat tercipta
14. Kepada pihak IRI (*Indonesian Rhino Initiative*) yang telah mendanai penelitian saya.
15. Orang tua penulis yaitu Ibunda Susi Dwi Anarias dan Ayahanda Toha Choirudin yang telah memberikan dukungan secara penuh dalam segala hal sehingga penulis dapat menempuh langkah sejauh ini sampai dengan penyelesaian tahap skripsi ini.
16. Kakak penulis Al Azizu Saifulloh yang telah memberikan motivasi, semangat, serta dukungan. Adik perempuan dan laki-laki yaitu Zeny Alfi Dzackiya dan Muhammad Ilham Akbar telah menjadi adik yang baik memberikan dukungan terhadap apapun yang penulis lakukan sampai saat ini.
17. Aldi Alhamda Putra dan Ahmad Firmansyah yang telah menemani dan membantu dalam proses pengambilan data di lapangan.
18. Saudara seperjuangan angkatan 2020 (Beavers) dan keluarga besar

Himasyva Universitas Lampung.

19. Teman-teman penulis yang memberikan dukungan dan semangat.
20. Kepada diri sendiri (Tsaniya Rifqi Fitaunnisa') terima kasih telah menempuh perjalanan yang tak selalu mudah, melewati hari-hari penuh keraguan dan ketegangan. Terima kasih telah mengizinkan dirimu jatuh dan bangkit, menangis, dan terus berjuang meski langkah terkadang gemetar. Kini, di ujung perjalanan ini, lihatlah dirimu. Di balik setiap senyum dan air mata, ada bukti bahwa kau tak pernah menyerah. Terima kasih untukmu, aku.

Penulis menyadari bahwa di dunia ini tidak ada kata sempurna sama halnya skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diperlukan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat serta berguna bagi ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Bandar Lampung, 18 Februari 2025  
Penulis,

Tsaniya Rifqi Fitaunnisa'

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Kerangka Pemikiran .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Kondisi Lokasi Stasiun Penelitian Rawa Bunder .....	6
2.2 Hama pada Tanaman Muda .....	6
2.3 Jenis-jenis Hama Tanaman .....	7
2.4 Jenis Hama Berdasarkan Pengelompokannya .....	10
2.5 Penyakit pada Tanaman Hutan .....	12
2.6 Jenis-jenis Penyakit Tanaman .....	14
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>17</b>
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	18
3.2 Alat, Bahan dan Objek Penelitian .....	18
3.3 Metode Sampling .....	18
3.4 Jenis Data .....	19
3.5 Teknik Pengumpulan Data Jenis Hama dan Penyakit pada Tanaman Muda yang Rusak .....	19
3.6 Pengolahan dan Analisis Data .....	20
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>22</b>
4.1 Jenis Tanaman Muda di Stasiun Penelitian Rawa Bunder .....	22
4.2 Jenis Hama Tanaman Muda di Stasiun Penelitian Rawa Bunder .....	24
4.3 Jenis Penyakit Tanaman Muda di Stasiun Penelitian Rawa Bunder .....	40
4.4 Densitas Hama dan Penyakit Tanaman Muda .....	48
4.5 Intensitas Kerusakan Nisbi dan Mutlak .....	49
4.6 Strategi Pengendalian Hama dan Penyakit .....	53
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>57</b>

5.1	Simpulan .....	57
5.2	Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>59</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>68</b>

**DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
1. Klasifikasi tingkat kerusakan bibit yang disebabkan oleh hama dan penyakit untuk menghitung intensitas kerusakan nisbi .....	21
2. Jenis-jenis tanaman muda yang terdapat di Plot Tradisional Stasiun Penelitian Rawa Bunder.....	22
3. Jenis-jenis hama yang terdapat di Plot Tradisional Stasiun Penelitian Rawa Bunder .....	25
4. Jenis-jenis Penyakit yang terdapat di Plot Tradisional .....	40
5. Densitas hama yang menyerang tanaman muda Plot Tradisional.....	46
6. Densitas penyakit yang menyerang tanaman muda Plot Tradisional....	48
7. Intensitas kerusakan mutlak tiap jenis pada tanaman muda Plot Tradisional .....	51
8. Intensitas kerusakan mutlak tiap plot pada tanaman muda Plot Tradisional .....	52
9. Tingkat intensitas kerusakan nisbi tiap jenis pada tanaman muda Plot Tradisional .....	53
10. Tingkat intensitas kerusakan nisbi tiap plot pada tanaman muda Plot Tradisional .....	55

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran Penelitian Identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Muda di Areal Restorasi Stasiun Penelitian Rawa Bunder ...	5
2. Peta lokasi penelitian Stasiun Penelitian Rawa Bunder .....	17
3. Tata letak plot penelitian .....	19
4. Tanaman bayur yang terserang hama ulat jengkal ( <i>Chrysodeixis chalcites</i> ) (a) dan Hama ulat jengkal memakan daun tanaman bayur (b) .....	28
5. Tanaman luwangan yang terserang hama ulat bulu ( <i>Chalcosis day-flying moth caterpillar</i> ) (a) dan Tanaman puspa terserang ulat bulu ( <i>Orgyia antiqua</i> ) (b) .....	30
6. Hama wereng batang coklat .....	32
7. Tanaman puspa yang terserang hama ulat kantong ( <i>Eugenia polyantha</i> ) (a) dan Hama ulat kantong ( <i>Eugenia polyantha</i> ) (b) .....	33
8. Tanaman terserang hama kepik hitam ( <i>Epilachna admirabilis</i> ) (a) dan Hama kepik hitam (b) .....	35
9. Hama belalang ( <i>Neoconocephalus triops</i> ) .....	36
10. Tanaman salam yang terserang hama walang sangit ( <i>Leptocorisa acuta Thunberg</i> ) (a) dan Hama walang sangit ( <i>Leptocorisa acuta Thunberg</i> ) (b) .....	38
11. Tanaman salam dengan gejala penyakit embun jelaga .....	42
12. Penyakit karat daun .....	43
13. Penyakit bercak daun pada tanaman ketapang .....	44
14. Penyakit bercak daun pada tanaman jambon .....	45

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Taman Nasional Way Kambas merupakan kawasan pelestarian alam tertua di Indonesia. Selain menjadi kawasan pelestarian alam, Taman Nasional Way Kambas juga menjadi tempat wisata konservasi alam liar. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 1998 Tentang Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam merupakan kekayaan alam yang sangat tinggi nilainya, karena itu perlu dijaga keutuhan dan kelestarian fungsinya untuk dimanfaatkan sebesar-besarnya kemakmuran masyarakat. Adapun pembagian zonasi pada Taman Nasional Way Kambas terbagi menjadi lima yaitu zona rimba, zona pemanfaatan intensif, zona khusus konservasi, zona inti, dan zona pemanfaatan khusus. Penetapan dalam pembagian zonasi ditentukan berdasarkan potensi alam hayati dan eko-sistem, tingkat interaksi dengan masyarakat sekitar, kepentingan dan efektifitas pengelolaan kawasan Taman Nasional Way Kambas (Balai Taman Nasional Way Kambas, 2011). Pada Stasiun Penelitian Rawa Bunder termasuk kedalam zona pemanfaatan intensif yang mempunyai manfaat untuk kepentingan pariwisata alam dan jasa lingkungan. Adapun fungsi zona ini sebagai pengembangan pariwisata alam dan rekreasi, jasa lingkungan, pendidikan, penelitian, maupun kegiatan penunjang budidaya (Maulana dan Darmawan, 2014).

Rawa Bunder merupakan salah satu dari empat Resort Pengelolaan Taman Nasional (RPTN) dengan luas 9.824,47 ha. Kondisi lahan pada rawa bunder yang gersang serta ditumbuhi oleh alang-alang dan rendahnya unsur hara. Maka dari itu, pihak pengelola Taman Nasional Way Kambas melakukan restorasi lahan di areal tersebut. Restorasi lahan meliputi berbagai kegiatan seperti penanaman vegetasi, pemulihan fungsi ekosistem, dan pengendalian erosi tanah (Kamakaula, 2024). Lahan yang terdegradasi akibat aktivitas manusia seperti perambahan hu-

tan, pertanian intensif, atau pertambangan dapat dipulihkan melalui kegiatan restorasi, sehingga meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki siklus air, dan mendukung keberlangsungan kehidupan flora dan fauna (Handayani, 2023). Kegiatan restorasi areal yang berkaitan dengan degradasi tidak terlepas dari upaya penanaman beragam jenis tumbuhan dan ketersediaan bibitnya. Bibit mempunyai peran penting dalam program restorasi areal Stasiun Penelitian Rawa Bunder.

Sekitar 5 ha lahan tersebut digunakan untuk areal restorasi dengan menanam beberapa jenis tanaman muda seperti, mentru (*Schima wallichii* Korth.), jambon (*Eugenia sp.*), salam (*Eugenia polyantha*), kayu manis (*Cinnamomum verum*), dan beberapa tanaman lainnya. Tanaman muda berumur sekitar 1–5 tahun (Subroto dan Setiawan, 2018). Dengan begitu pihak pengelola Stasiun Penelitian Rawa Bunder melakukan penanaman dengan tujuan sebagai upaya untuk merestorasi lahan dan untuk penyediaan pakan bagi satwa sekitar Stasiun Penelitian Rawa Bunder. Tanaman muda rentan terhadap serangan hama dan penyakit, yang dapat menimbulkan berbagai masalah pada tanaman muda tersebut.

Pentingnya pengenalan hama dan penyakit tanaman sebagai dasar perlindungan tanaman yang disebabkan oleh organisme yang dapat merugikan tanaman. Identifikasi hama dan penyakit terhadap tanaman memerlukan ketelitian dan kepekaan terhadap tanaman atau pohon. Faktor yang berpengaruh terhadap kondisi setiap pohon atau tegakan serta intensitas serangannya adalah faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik meliputi makhluk hidup seperti virus, jamur, dan bakteri. Adapun faktor abiotik misalnya tanah, cuaca, dan polutan (Triwibowo *et al.*, 2014). Hama menimbulkan gangguan tanaman secara fisik, dapat disebabkan oleh serangga, tungau, vertebrata, dan moluska (Wiyono, 2007). Sedangkan penyakit pada tanaman merupakan suatu perubahan dan penyimpangan dalam satu atau lebih bagian dari proses fisiologis yang menghambat aliran energi yang mengakibatkan hilangnya koordinasi dalam tumbuhan (Rachmawati dan Fitriani, 2021).

Melihat kondisi tersebut perlu dilakukan penelitian tentang identifikasi hama dan penyakit tanaman muda di areal restorasi Stasiun Penelitian Rawa Bunder. Kegiatan ini dapat menjadi langkah awal yang harus dilakukan sebelum melakukan pengendalian hama pada tanaman muda di Stasiun Penelitian Rawa Bunder. Dengan kegiatan ini diharapkan upaya dalam pengendalian serangan ha-

ma dan penyakit dapat dilakukan secara efisien serta efektif, sehingga intensitas kerusakan pada tanaman muda yang terjadi dapat ditekan dengan baik.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Permasalahan dalam penelitian ini di antaranya sebagai berikut.

1. Apa saja jenis hama dan penyakit pada tanaman muda di Stasiun Penelitian Rawa Bunder?
2. Bagaimana kerapatan hama dan penyakit yang menyerang tanaman muda di Stasiun Penelitian Rawa Bunder?
3. Berapa luas serangan hama dan penyakit yang menyerang tanaman muda di Stasiun Penelitian Rawa Bunder?
4. Bagaimana penanggulangan serangan hama dan penyakit yang terdapat di Stasiun Penelitian Rawa Bunder?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, penelitian ini bertujuan sebagai berikut.

1. Mengetahui jenis-jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman muda di Stasiun Penelitian Rawa Bunder.
2. Mengetahui densitas hama dan penyakit pada tanaman muda di Stasiun Penelitian Rawa Bunder.
3. Mengetahui intensitas kerusakan mutlak hama dan penyakit pada tanaman muda di Stasiun Penelitian Rawa Bunder.
4. Mengetahui intensitas kerusakan nisbi hama dan penyakit pada tanaman muda di Stasiun Penelitian Rawa Bunder

## **1.4 Manfaat Penelitian**

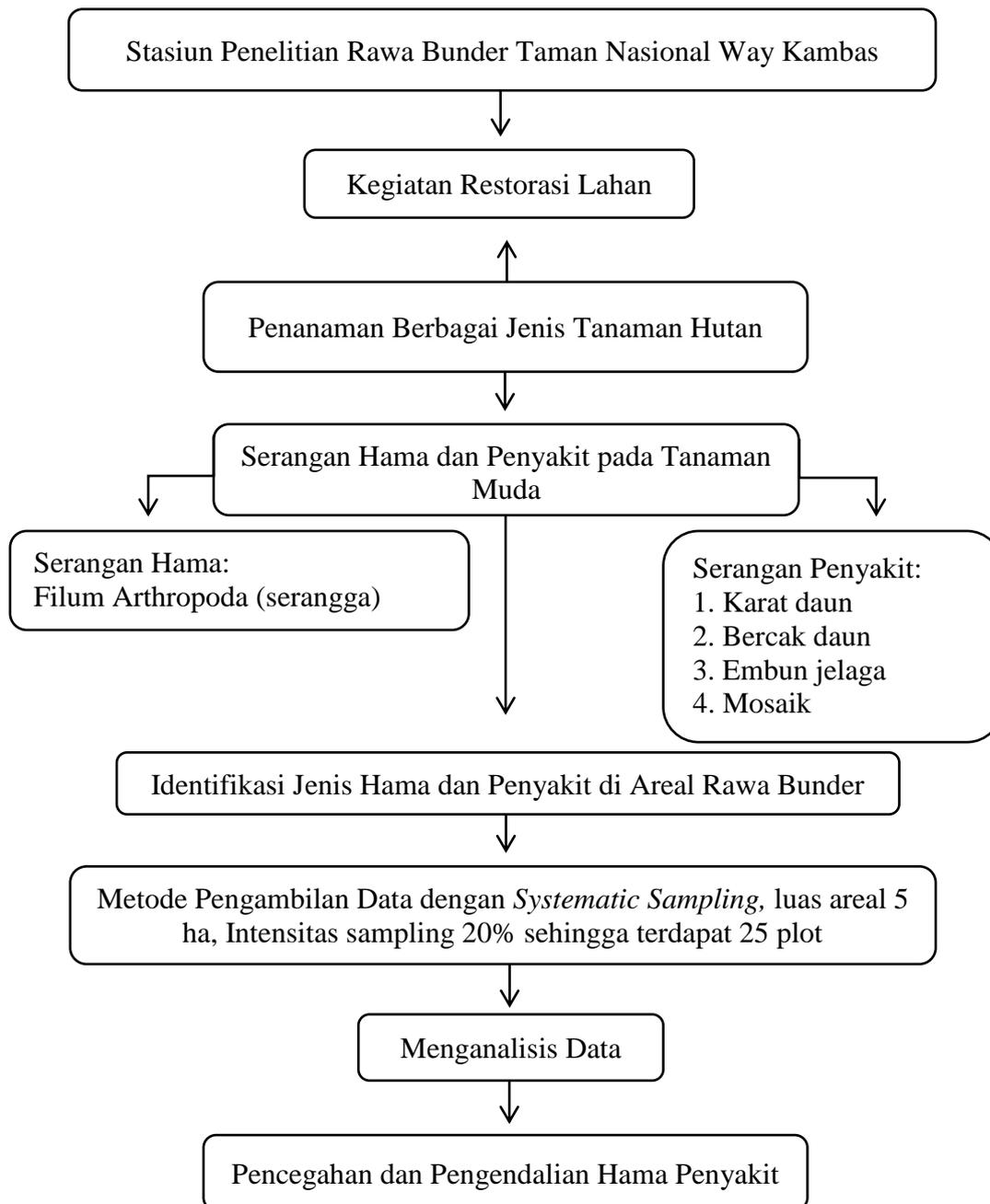
Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Mendapatkan informasi terkait jenis-jenis hama dan penyakit, densitas setiap hama dan penyakit, serta intensitas kerusakan yang terjadi pada tanaman muda, sehingga pihak pengelolaan Stasiun Penelitian Rawa Bunder dapat melakukan pengendalian dengan cara yang tepat, sesuai dengan karakteristik hama maupun penyakit yang menyerang.

2. Sebagai informasi dan referensi yang berguna bagi para peneliti di bidang pengelolaan serta pengendalian hama dan penyakit yang menyerang tanaman muda.
3. Sebagai dasar untuk menyusun strategi dalam melakukan pengembangan pencegahan dan pengendalian hama maupun penyakit khususnya pada tanaman muda di Stasiun Penelitian Rawa Bunder.

### **1.5 Kerangka Pemikiran**

Taman Nasional Way Kambas merupakan salah satu kawasan konservasi yang memiliki ekosistem hutan dataran rendah seluas 125.621,3 ha. Pihak pengelola Taman Nasional Way Kambas telah membangun Pusat Latihan Gajah (PLG) dengan luas  $\pm$  400 ha dalam upaya meningkatkan konservasi satwa liar yang berada di dalam Taman Nasional Way Kambas terutama satwa gajah sumatera (Kamaluddin *et al.*, 2004). Satuan Pengelolaan Taman Nasional (SPTN) I Way Kanan yang memiliki 4 RPTN (Resort Pengelolaan Taman Nasional) yaitu salah satunya Resort Pengelolaan Taman Nasional Rawa Bunder, menjadi lokasi penelitian terkait identifikasi tanaman muda yang terserang hama maupun penyakit. Pada kawasan SPTN Way Kanan termasuk hutan dataran rendah yang didominasi oleh meranti, merawan, keruing, medang, nangi, sempur air, mentru, tluntum, dan lain-lain. Berikut skema mengenai kegiatan dalam penelitian ini, maka dibuatlah bagan kerangka penelitian seperti Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pemikiran penelitian tentang Identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Muda di Areal Restorasi Stasiun Penelitian Rawa Bunder

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kondisi Lokasi Stasiun Penelitian Rawa Bunder

Ekosistem hutan rawa di Taman Nasional Way Kambas berada di daerah wilayah timur kawasan. Ekosistem tersebut terbentuk karena adanya daerah atau wilayah yang tergenang air tawar relatif lama dikarenakan wilayah tersebut lebih rendah dari wilayah sekitarnya. Jenis tanah pada ekosistem hutan rawa mempunyai tingkat keasaman yang cukup tinggi, karena proses dekomposisi relatif lama. Tingkat keanekaragaman hayati cukup tinggi. Satwa jenis burung lebih suka pada ekosistem hutan rawa. Jenis dominan untuk hutan rawa antara lain kantung semar atau *Nepenthes*, palm merah, pandan dan nibung. Salah satu ciri utama vegetasi rawa mempunyai akar lutut dan tunggang. Pada umumnya topografi Seksi Pengelolaan Taman Nasional Way Kanan relatif datar dan bergelombang dengan ketinggian 0–50 mdpl. Titik tertinggi berada di sebelah barat (50 mdpl). Pada musim hujan, daerah rendahan mendapat suplai air dari anak-anak sungai sehingga terbentuk rawa yang luas. Pada musim kemarau rawa-rawa akan kering, hingga tersisa di bagian tengah rawa (sungai di tengah rawa). (Balai Taman Nasional Way Kambas, 2019). Seperti pada umumnya daerah rawa disepanjang daratan timur Taman Nasional Way Kambas, SPTN Way Kanan memiliki komposisi geologi relatif muda (Balai Taman Nasional Way Kambas, 2019).

### 2.2 Hama pada Tanaman Hutan

Hama termasuk salah satu jenis organisme pengganggu tanaman (OPT) di karenakan aktivitasnya dapat merusak tanaman dan dapat menyebabkan kerugian pada tanaman. Serangan hama ini dapat terjadi mulai dari benih hingga pasca panen (hama gudang). Pengertian hama dalam arti luas merupakan semua bentuk gangguan yang dapat menyebabkan kerusakan dan kerugian pada manusia, ternak dan tanaman. Sedangkan pengertian hama dalam arti sempit yaitu semua jenis he-

wan yang berpotensi mengganggu tanaman, dengan mengakibatkan tanaman menjadi rusak dan menurunkan produksi tanaman secara ekonomis (Simluhtan Kementerian Pertanian, 2019). Hama dikategorikan sebagai organisme pengganggu tanaman memiliki ciri- ciri antara lain: 1) ukuran hama yang relatif lebih besar dari mikroorganisme, dapat dilihat langsung dengan mata, 2) berasal dari golongan avertebrata hama (serangga) dan vertebrata hama (kelompok babi, burung, tikus), 3) hama merusak bagian dari tanaman yang menyebabkan bagian tanaman hilang atau berlubang karena tusukan stilet dari hama yang menyebabkan tanaman mengalami kerugian secara ekonomi. 4) pada saat terlihatnya gejala serangan, serangan hama lebih mudah diatasi (Simluhtan Kementerian Pertanian, 2019).

### **2.3 Jenis-jenis Hama Tanaman**

Hama merupakan musuh petani yang berpotensi merusak tanaman. Hama termasuk ke dalam kingdom Animalia, di mana yang berpotensi sebagai hama tanaman dibagi ke dalam 3 filum yaitu filum Mollusca, filum Chordata, dan filum Arthropoda. Pengelompokan hama berdasarkan filumnya dapat dikategorikan sebagai berikut.

#### **2.3.1 Filum Arthropoda**

Filum Arthropoda merupakan filum terbesar pada kingdom Animalia yaitu sekitar 84% dan populasi semua jenis hewan yang diketahui. Adapun yang termasuk ke dalam Filum Arthropoda seperti organisme yang hidup di air seperti lobster dan kepiting yang berasal dan kelas Crustacea, serta jenis organisme yang hidup di daratan seperti laba-laba dan tungau berasal dan kelas Arachnida, serangga dan kelas Insekta, kaki seribu dan lipan berasal dan kelas Mynapoda Filum Arthropoda yang berpotensi sebagai hama tanaman seperti tungau yang berasal dari kelas Arachnida dan lainnya dari kelas Insecta atau Hexapoda seperti jenis serangga Ahli Zoologi memperkirakan total jumlah spesies serangga mencapai 55 juta dan lebih dari 48.000 spesies tungau (Bames, 2021). Ciri-ciri filum Arthropoda disajikan di bawah ini.

1. Tubuhnya beruas ruas dengan kerangka luar yang tersusun dari kitin

2. Tubuhnya memiliki segmen berbentuk simetris bilateral, dan dilengkapi dengan kaki yang beruas-ruas pada setiap ruas tubuhnya memiliki sepasang tungkai (kaki)
3. Sistem peredaran darah filum Arthropoda ini adalah sistem peredaran darah terbuka
4. Sistem seksual serta sistem pencernaan filum Arthropoda ini berupa mulut, *esofagus*, lambung, usus, serta anus
5. Sistem saraf dari filum Arthropoda ini berada di sepanjang sisi ventral tubuhnya berupa sistem saraf tangga tali yang berjumlah sepasang

Kerusakan yang disebabkan oleh larva ngengat dari ordo Lepidoptera berupa tepi daun yang dikunyah berlubang-lubang serangan berat hingga menyisakan tulang daunnya saja. Serangga dari ordo Hemiptera seperti kutu daun yang mempunyai alat mulut menusuk menghisap. Hama ini dapat mengambil makanannya dengan cara menusukkan stiletnya pada daun menyebabkan daun tanaman menguning dan kerdil, serangga ini juga dapat berpotensi sebagai vektor tanaman yang diserangnya sehingga menyebabkan tanaman terserang virus. Serangga dari ordo Orthoptera seperti belalang merupakan jenis hama yang juga berpotensi cukup membahayakan bagi tanaman. Gejala serangan belalang dapat berupa daun menjadi berlubang. Gejala serangan belalang umumnya berbeda dengan gejala serangan larva/ulat. Belalang umumnya memakan daun tanaman dimulai dari tepi daun hingga kebagian tengah daun, serangan berat dapat menyebabkan daun tanaman tersisa tulang daunnya saja.

Serangga merupakan salah satu organisme yang bersifat merugikan tanaman yang berpotensi organisme pengganggu tanaman, akan tetapi serangga juga dapat berperan sebagai organisme yang menguntungkan seperti serangga sebagai musuh alami bagi hama tanaman seperti parasitoid dan predator. Banyak serangga yang bermanfaat, baik sebagai serangga penyerbuk tanaman, atau sebagai musuh alami hama.

### 2.3.2 Filum Mollusca

Filum terbesar kedua dari kingdom Animalia adalah Filum Moluska, berasal dari kata Latin "mollus" yang berarti "lunak". yang mempunyai ciri umum memi-

liki tubuh simetris bilateral. Habitat mereka sebagian besar merupakan organisme akuatik yang hidup di lingkungan laut dan sedikit yang air tawar Beberapa hidup di tanah lembab terrestrial. Mereka adalah hewan *triploblastik* dengan tubuh lunak tidak tersegmentasi (pengecualian: Neopilina) Mantel dan cangkang menutupi tubuh dan tubuh memiliki tiga wilayah yaitu kepala, kaki bagian perut, dan massa viscerul Dalam hal ini, cangkangnya adalah struktur berkapur yang keras, yang terdiri dari kalsium karbonat (Biologi Educare, 2021). Diketahui ada sekitar 85.000 spesies moluska telah yang sudah diidentifikasi Ada enam kelas yang terbagi ke dalam filum Moluska antara lain: Kelas Cephalopoda seperti Cumi-cumi, gurita, sotong dan lain sebagainya. Kelas Gastopoda seperti siput, keong dan lain-lain, Kelas Monoplacophora seperti Neopilina galathear, Kelas Bivalvia seperti Ostrea, Mytilus, dan Kelas Amphineur seperti Chiton.

### 2.3.3 Filum Chordata

Filum Chordata merupakan filian yang sangat beragam yang terdiri dari sekitar 43.000 spesies. Sebagian besar organisme dan filum Chordata tergolong ke dalam subfilum Vertebrata. Filum ini dianggap sebagai filum terbesar ketiga di dunia hewan. Filum Chordata dibagi menjadi empat subfilon antara lain Hemichordata, Cephalochordata Urochordata dan Vertebrata Filum Chordata memiliki ciri-ciri sebagai berikut.

1. Hewan triploblastik yang memiliki tubuh simetris bilateral
2. Organisme selomata dengan tingkat organisasi sistem organ 3. Memiliki sistem saraf punggung, cekung, dan tunggal.
3. Memiliki jenis sistem peredaran darah tertutup dengan jantung ventral
4. Habitatnya dapat ditemukan di berbagai lingkungan, seperti di laut, air tawar dan di lingkungan darat.

Filum Chordata yang berpotensi sebagai hama pada tanaman umumnya berasal dari sub filum vertebrata yaitu hewan yang memiliki tulang belakang dari Kelas Mamalia. Mamalia merupakan jenis hewan yang menyusui, Adapun jenis hama tanaman yang berasal dari kelas mamalia yang berpotensi sebagai hama berasal dari 1) kelompok kera dan monyet yang tergolong dalam ordo primates, musang dan beruang termasuk ke dalam ordo Carnivora. 2) babi termasuk ordo

Artiodactyla serta hama dari ordo Rodentina seperti dan kelompok hewan pengerat contohnya tikus dan bajing (Rahmawati, 2012).

## **2.4 Jenis Hama Berdasarkan Pengelompokannya**

Hama tanaman hutan diklasifikasikan ke dalam kelas yang berbeda berdasarkan komponen tanaman yang diserang atau dirugikan oleh organisme penyebab hama, seperti hama penggerek.

### **2.4.1 Hama Daun**

Hama daun adalah hama yang merusak tanaman dengan cara memakan jaringan daun atau menyebabkan kerusakan pada jaringan daun. Beberapa hama daun pada tanaman kehutanan diamati pada tahap bibit di persemaian maupun tegakan yang ada di areal tanam. Hama daun yaitu terdapat hama ulat kantong pada tanaman sengon, hama ulat grayak (*Spodoptera sp.*), dan hama kupu kuning (*Eurema*) pada sengon. Adapun hama yang merusak daun seperti hama kutu putih (*Ferisia virgata*), hama kutu loncat *Heteropsylla cubana* pada tanaman lamtoro, hama gall pada tanaman masohi (Nuraeni *et al.*, 2017).

#### **a. Kutu putih (*Ferisia virgata*)**

Kutu putih merupakan hama yang menyerang pada tanaman dipersemaian, gejala serangan umumnya daun tanaman menjadi berwarna kuning dan layu, pada daun dan batang terdapat kumpulan serangga kecil berwarna putih. Kutu putih betina dewasa memiliki ciri-ciri bentuk tubuh oval, mempunyai warna kekuningan serta ditutupi oleh serbuk lilin yang berwarna putih, memiliki sepasang filament anal serta tidak memiliki sayap. Pada kutu putih dewasa jantan memiliki bentuk tubuh yang berbeda dengan betinanya karena memiliki sayap serta memiliki bentuk tubuhnya lebih ramping. Serangan hama kutu putih dapat menyebabkan terganggunya proses fotosintesis pada daun, karena permukaan daun yang tertutupi serangga hama tersebut menjadi penghalang proses fotosintesis (Nuraeni *et al.*, 2017).

b. Hama ulat kantong

Selain hama kutu putih, terdapat juga hama ulat kantong (Lepidoptera; Psychidae) yang sering menyerang tanaman sengon. Gejala serangannya yang ditimbulkan hama ini yaitu daun menjadi kuning, daun menjadi berlubang. Ciri khas dari ulat ini yaitu karena tubuhnya ditutupi oleh kantong yang pada umumnya berbentuk kerucut yang terbuat dari daun dan ranting (Nuraeni *et al.*, 2017).

c. Kutu loncat *Heteropsylla cubana* (Hemiptera: Psyllidae)

Hama ini pada umumnya menyerang bagian tunas daun, serta sering bergerombol pada terminal pucuk, adanya serangan hama ini dapat menghambat pertumbuhan karena proses fotosintesis terganggu. Hama ini pertama kali diketahui menyerang tanaman lamtoro pada pertengahan tahun 1980 di Cuba dan menyebar ke Indonesia sekitar tahun 1986 (Nair, 2007).

d. *Spodoptera* sp. (Lepidoptera)

Hama ulat grayak atau *Spodoptera* ini memiliki kisaran inang yang luas, baik pada tanaman hortikultura maupun pada tanaman kehutanan. Salah satu tanaman yang termasuk ke dalam komoditas kehutanan yang mengalami serangan ulat grayak ini yaitu tanaman murbey. Gejala serangan ulat grayak yaitu terjadinya defoliasi daun, hal ini sesuai dengan pernyataan Cahyono (2006) bahwa tanaman yang terserang ulat grayak memiliki daun yang berlubang, robek atau terpotong.

e. Hama penyebab *gall*

Menurut (Nuraeni *et al.*, 2017) ciri-ciri morfologi serangan hama ini yaitu terjadi *gall* berwarna hijau hingga kecoklatan pada daun dengan bentuk tidak beraturan, dan apabila *gall* tersebut disayat maka terdapat rambut-rambut halus di dalam rongganya, hal ini sesuai dengan pernyataan Rajapakse dan Kumara, 2007. Selain itu hama *gall* ini diduga sebagai vektor virus yang mengakibatkan daun tanaman menjadi keriting.

#### 2.4.2 Hama Penggerek

Hama penggerek adalah hama yang dapat menimbulkan kerusakan pada batang, dengan cara meletakkan telur untuk selanjutnya berkembang hingga menjadi

serangga dewasa dan juga memakan bagian batang. Beberapa serangga penggerek yang menyerang tanaman hutan diantaranya yaitu *Xylocopa festiva*, *Xylosandrus* sp. dan *Epepeotes luscus* (Nuraeni *et al.*, 2017).

a. *Xylocopa festiva* Pascoe (Coleoptera; Cerambycidae)

Hama penggerek atau yang lebih dikenal dengan nama hama boktor. Serangan yang terjadi berawal setelah kumbang betina melakukan perkawinan, kemudian meletakkan telur dalam jumlah yang banyak secara berkelompok, jumlah telur tersebut dapat mencapai 169 butir (Matsumoto dan Irianto, 1998). Fase larva merupakan fase yang merusak pada tanaman karena larva tersebut akan memakan kulit bagian dalam serta kayu gubal bagian luar (Nuraeni *et al.*, 2017).

b. *Xylosandrus* sp

Penggerek batang pada tanaman mahoni terjadi pada saat mahoni masih berada di persemaian, hama yang menyerang yaitu hama *Xylosandrus* sp., gejala dan tanda serangan yaitu tanaman mengalami kelayuan kemudian menjadi kering dan kemudian mati, terdapat lobang gerek pada batang serta batang akan mudah patah. Serangan hama ini dapat menurunkan kualitas serta produksi bibit (Nuraeni *et al.*, 2017).

## 2.5 Penyakit pada Tanaman Hutan

Penyakit pada tanaman merupakan gangguan fisiologi yang disebabkan oleh faktor utama, baik dari organisme hidup (biotik) maupun abiotik, yang menyerang sel atau jaringan tanaman. Kondisi ini dapat menyebabkan tanaman mengalami gangguan yang dapat menimbulkan kerugian (Patty, 2023). Tanaman yang melaksanakan fungsi fisiologi dengan normal sebagaimana mestinya, dapat dikatakan tanaman itu sehat di antaranya fungsi perkembangan sel, pembelahan, dan diferensiasi. absorpsi air, hara dapat diserap baik dari dalam tanah. Penyakit dapat digolongkan berdasarkan organ tanaman yang diinfeksi serta mengganggu fungsi fisiologis dari tanaman, antara lain (Dian, 2023).

1. Penyakit yang menginfeksi akar dapat mengganggu proses pengambilan air dan hara.

2. Penyakit yang menginfeksi batang dapat mengganggu proses menyebabkan dan translokasi air. dapat mengganggu proses
3. Penyakit yang menginfeksi daun fotosintesis pada tanaman.
4. Penyakit yang menginfeksi reproduksi tanaman buah dapat mengganggu proses
5. Penyakit yang menginfeksi benih atau biji dapat mengganggu fungsi penyimpanan atau reproduksi

Penyakit tanaman dapat juga diartikan sebagai suatu proses kerusakan di mana kerusakan tersebut dapat disebabkan oleh rangsangan yang terjadi secara terus menerus dengan cara terhambatnya aktivitas seluler dan diekspresikan dalam bentuk karakter patologi yang khas yang disebut simptom atau gejala (Satrahidayat dan Ika, 2011). Disisi lain Agrios (2005), berpendapat bahwa suatu penyakit tumbuhan bisa terjadi apabila salah satu atau beberapa fungsi dari fisiologi tanaman menjadi terganggu dan abnormal karena suatu penyebab adanya gangguan kondisi lingkungan abiotik.

Penyebab kerusakan pada ta-naman dapat digolongkan menjadi dua kelompok, yaitu kerusakan abiotik dan kerusakan biotik. Kerusakan abiotik yaitu jenis kerusakan pada tanaman yang disebabkan bukan dari komponen biologis atau dari makhluk hidup. Kerusakan ini juga biasanya tidak dapat berpindah atau menular ke tanaman yang lain karena kerusakan ini bukan terjadi karena infeksi. Contoh faktor penyebab abiotik ini di antaranya, temperatur, kelembaban, nutrisi, keasaman, polutan (logam berat), keadaan lingkungan, dan bencana alam. Kemudian terdapat juga kerusakan biotik yang merupakan jenis kerusakan pada tanaman yang disebabkan oleh komponen biologis yaitu makhluk hidup. Kerusakan dari faktor biotik ini dapat menimbulkan infeksi sehingga rawan menularkan penyakit, serta mengakibatkan tanaman di dekatnya juga ikut terserang penyakit yang akhirnya menderita kerusakan yang sama. Contoh faktor biotik ini bisa disebabkan oleh hama, jamur, bakteri, virus, nematoda, mikoplasma, spiroplasma, dan riketsia (Ramadhan *et al.*, 2020).

## 2.6 Jenis-jenis Penyakit Tanaman

Agen penyebab penyakit yang disebut dengan patogen tanaman umumnya relatif sama dengan patogen penyebab penyakit pada manusia dan hewan. Patogen

ini termasuk ke dalam mikroorganisme patogenik seperti virus, bakteri, cendawan, protozoa dan nematoda. Mikroorganisme patogenik adalah faktor penularan biotik yang mengganggu proses metabolisme sel tumbuhan melalui senjata kimiawi patogen yaitu enzim, toksin, zat pengatur tumbuh (ZPT), dan zat lainnya yang menyerap bahan makanan dari inangnya (Agrios. 2005).

Penyakit dikategorikan sebagai organisme pengganggu tanaman menurut Simluhtan Kementerian Pertanian (2019), memiliki ciri-ciri antara lain.

1. Ukurannya relatif lebih kecil yaitu termasuk kedalam kelompok mikroorganisme, hanya bisa dilihat dengan bantuan mikroskop.
2. Termasuk ke dalam kelompok mikroorganisme seperti: virus, bakteri, cendawan dan nematode.
3. Gejala serangan dari patogen penyebab penyakit ini umumnya tidak langsung terlihat, melainkan membutuhkan proses untuk terbentuknya gejala penyakit pada tanaman yang terinfeksi.

Umumnya tanaman yang sakit dapat ditandai dengan adanya gejala yang perubahan dari struktur morfologi, fisiologi maupun anatomi tanaman yang merupakan reaksi tanggapan terhadap infeksi patogen penyebab penyakit. Mekanisme terjadinya suatu penyakit pada tanaman berbeda-beda sesuai dengan patogen yang menyebabkannya sakit (Agrios, 1996).

### **2.6.1 Cendawan**

Cendawan merupakan organisme eukariotik yang tidak memiliki klorofil, dinding sel mengandung selulosa dan kitin, cara cendawan mengambil nutrisi makanan dengan cara absorpsi, dapat menghasilkan spora bereproduksi secara seksual (teleomorf) dan aseksual (anamorf) (Agrios, 1996). Cendawan memiliki ciri-ciri umum antara lain merupakan organisme eukariotik, tersusun dari benang (filamen) bersambung dan memanjang serta bercabang cendawan mempunyai dinding sel, mempunyai hifa yang berukuran 0,5  $\mu$ m dan beberapa juga berukuran lebih dari 100  $\mu$ m. Miselium cendawan terdiri dari banyak sel yang mengandung per selnya satu atau dua inti (celluler), perkembang biakan cendawan dengan spora (Agrios, 1996).

Cendawan patogen tanaman memperoleh nutrisi dari inangnya sehingga menimbulkan kerugian pada tanaman yang diinfeksi. Cendawan dikelompokkan menjadi cendawan yang bersifat biotrof dan cendawan yang bersifat nekrotrof. Cendawan parasit biotrof merupakan cendawan yang tidak bisa ditumbuhkan dengan media buatan, cendawan ini mengabsorpsi nutrisi pada inangnya secara langsung tanpa membentuk haustorium. Cendawan parasit nekrotrof dapat membentuk haustorium yang digunakan untuk mengabsorpsi nutrisi dari inangnya (Meliala, 2009).

### **2.6.2 Bakteri**

Bakteri dapat diartikan sebagai mikroorganisme uniseluler bersel tunggal. Bakteri terbagi menjadi beberapa golongan yaitu bakteri gram negatif yang memiliki dinding sel contohnya *Erwinia* spp *Pseudomonas* spp. *Xanthomonas* spp. dan *Agrobacterium*. Bakteri dinding positif yang memiliki dinding sel (Genus *Actinomyces* dan *Corynebacterium*), dan bakteri yang tidak memiliki dinding sel (mikoplasma) (Meliala, 2009). Bakteri memiliki ciri-ciri yang membedakannya dengan makhluk hidup yang lain. Bakteri adalah organisme uniseluler dan prokariot yang umumnya tidak memiliki klorofil dan berukuran renik (mikroskopis) (Mahendra, 2012).

### **2.6.3 Virus**

Virus adalah partikel hidup berukuran ultra mikroskopis yang merupakan parasit obligat yang mempunyai komponen utama berupa asam nukleat (DNA atau RNA) diselubungi oleh selubung protein (protein coat) (Agrios, 2005). Ciri-ciri virus secara umum menurut Sinaga (2003), antara lain.

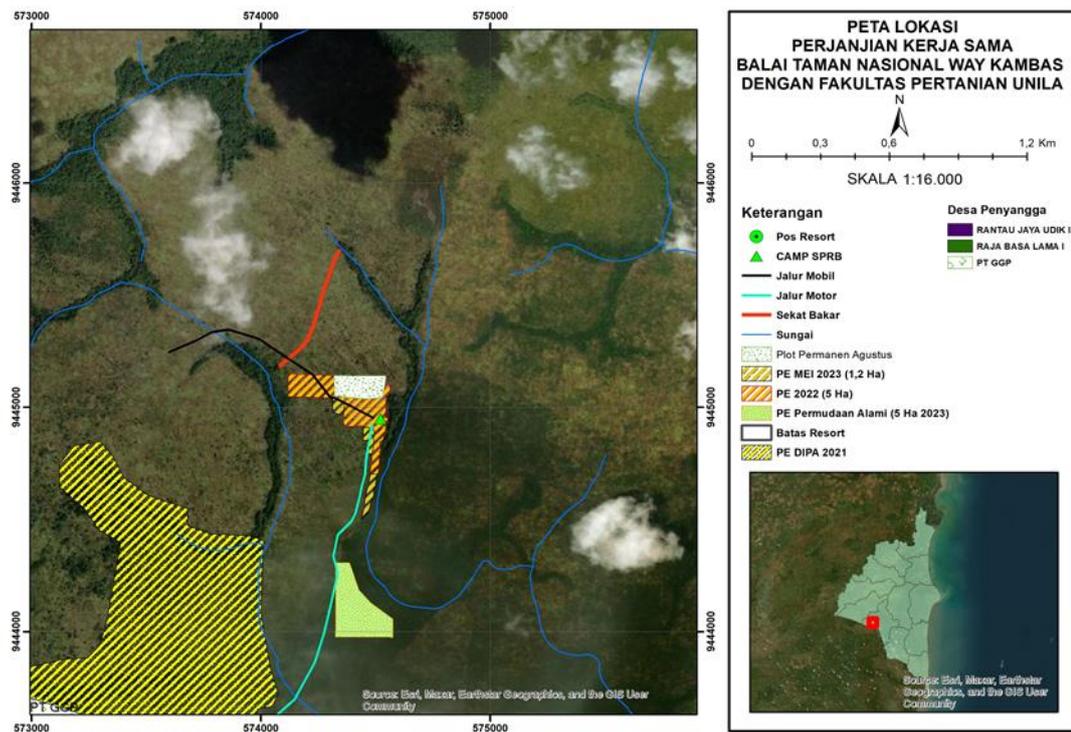
1. Virus berbentuk partikel yang berukuran sangat kecil hanya bisa dilihat dengan mikroskop cahaya,
2. Virus bersifat parasit obligat hanya dapat hidup di jaringan hidup tidak dapat dibiakan dalam media buatan.
3. Virus terdiri atas asam nukleat (RNA atau DNA) dan diselubungi oleh selubung protein (Coat protein):
4. Bentuk partikel virus yaitu isometrik berupa bentuk bulat dan batang. atau partikel virus yang berbentuk anisometrik berupa benang

5. Ukuran partikel virus sangat kecil yaitu untuk virus berbentuk sferikal berdiameter 20 mm- 60 mm. bentuk batang berukuran 300-1250 mm.
6. Virus memiliki satelit virus yang digunakan untuk menemukan inangnya sebelum melakukan penetrasi di dalam jaringan tanaman.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai Februari 2024 di areal restorasi Stasiun Penelitian Rawa Bunder, Taman Nasional Way Kambas, Lampung Timur. Luas areal Stasiun Penelitian Rawa Bunder adalah 9.824,47 ha, tetapi fokus penelitian ini terdapat di Plot Tradisional Stasiun Penelitian Rawa Bunder yang mempunyai luasan mencapai 5 ha.



Gambar 2. Peta lokasi penelitian stasiun penelitian rawa bunder.

### 3.2 Alat, Bahan, dan Objek Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *tally sheet*, *roll meter*, pinset, *sweep net* (jaring serangga), kamera/*smarthphone*, buku panduan identifikasi hama dan penyakit tanaman hutan. Adapun objek penelitian yang digunakan adalah tanaman muda yang ditanam pada Plot Tradisional Stasiun Penelitian Rawa Bunder.

### 3.3 Metode Pengambilan Sampel

Metode yang digunakan ialah sampling sistematis. Sampling sistematis merupakan penentuan titik awal yang dilakukan secara acak dan selanjutnya secara sistematis, jarak antar plot yang satu dengan lainnya berjarak sesuai kebutuhannya. Pada lokasi penelitian Plot Tradisional Stasiun Penelitian Rawa Bunder memiliki luas areal mencapai 5 ha. Menurut (Indriyanto, 2021) untuk mengetahui besaran plot sampling menggunakan bentuk petak persegi dengan intensitas yang telah sesuai dengan kebutuhan sebesar 20% dari luasan 5 ha, plot sampling mempunyai ukuran 20 m x 20 m dengan jarak antar plot 20 m. Adapun rumus intensitas pengambilan sampel sebagai berikut (Indriyanto, 2021).

$$I = \frac{I}{L} \times 100\%$$

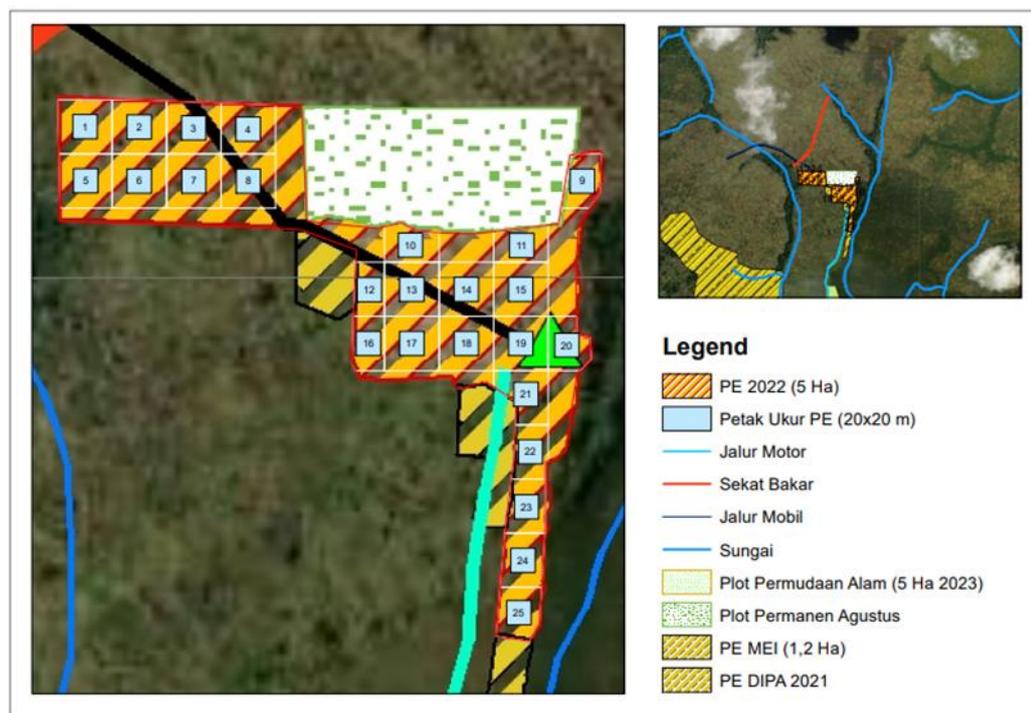
Keterangan

I = intensitas pengambilan sampel (%)

I = luas seluruh petak contoh (ha)

L = luas wilayah yang disurvei/dikaji

Peletakan plot dilakukan secara sistematis di areal Plot Tradisional Stasiun Penelitian Rawa Bunder. dengan jumlah 25 plot. Adapun tata letak plot yang akan diterapkan di areal Plot Tradisional Stasiun Penelitian Rawa Bunder dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Tata letak plot penelitian (PE= Pemulihan ekosistem)

### 3.4 Jenis Data

Dalam penelitian Hama dan Penyakit pada tanaman hutan, jenis data yang digunakan yaitu data primer. Data primer dilakukan dengan pengamatan secara langsung di lapangan, hal-hal yang diperlukan pada saat pengamatan yaitu (1) Jenis hama dan penyakit apa saja yang terdapat di areal restorasi Stasiun Penelitian Rawa Bunder, (2) Jumlah kemunculan spesies hama yang ditemukan, (3) Tanda maupun gejala yang ditemukan pada penyakit, serta (4) Jumlah tanaman sehat dan jumlah tanaman rusak.

### 3.5 Teknik Pengumpulan Data Jenis Hama dan Penyakit pada Tanaman Muda yang Rusak

Pengumpulan data jenis hama dan penyakit pada tanaman muda yang rusak dilakukan dengan melakukan pengamatan secara visual pada plot sampel yang telah dibuat. Pengamatan dilakukan setiap pagi hari sebanyak lima kali dalam satu minggu. Penelitian dilaksanakan selama 5 minggu. Hama dan penyakit yang ditemukan pada plot diidentifikasi dengan buku panduan terkait hama dan penyakit tanaman hutan. Pengumpulan data terhadap tanaman muda yang rusak diamati berdasarkan tingkat kerusakan yang terjadi pada daun. Setiap jenis tanaman muda

yang berada dalam plot pengamatan dihitung jumlah keseluruhan baik yang sehat maupun yang rusak. Hal ini dibutuhkan untuk memudahkan dalam menentukan kerusakan yang terjadi setiap jenis tanaman muda yang ada di areal Stasiun Penelitian Rawa Bunder.

### 3.6 Pengolahan dan Analisis Data

Variabel yang diamati pada penelitian ini meliputi jenis hama dan penyakit, densitas setiap jenis hama dan penyakit, intensitas kerusakan mutlak dan intensitas kerusakan yang terjadi pada tanaman muda di areal Stasiun Penelitian Rawa Bunder. Analisis data yang di gunakan dengan rumus sebagai berikut.

#### 1. Jenis Hama dan Penyakit Tanaman Muda

Jenis hama dan penyakit yang telah diidentifikasi akan ditabulasikan dan dikelompokan berdasarkan tiap jenis tanaman muda yang terserang.

#### 2. Densitas Hama dan Penyakit Tanaman Muda

Densitas hama dan penyakit dianalisis dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Sundra, 2016).

$$D = \frac{\text{Jumlah individu tiap spesies}}{\text{Luas seluruh plot sampel}}$$

Keterangan :

D = Densitas

#### 3. Intensitas kerusakan mutlak

Intensitas kerusakan mutlak didapat dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Unterstanhofer 1963 yang dikutip oleh Surachman, 2014).

$$IKM = (n \div N) \times 100\%$$

Keterangan :

IKM = intensitas kerusakan mutlak (%)

n = jumlah tanaman yang terserang hama atau penyakit

N = jumlah tanaman yang diamati

#### 4. Tingkat Kerusakan Nisbi

Tingkat kerusakan nisbi merupakan variabel yang digunakan untuk mengindikasikan keparahan kerusakan pada tanaman muda, berikut rumus tingkat kerusakan nisbi (Unterstanhofer 1963 yang dikutip oleh Surachman, 2014).

$$IKN = \frac{\sum_{i=0}^4 (ni \times vi)}{N \times Z} \times 100\%$$

IKN = tingkat kerusakan nisbi

ni = jumlah tanaman yang terserang dengan kualifikasi kerusakan tertentu

vi = nilai klasifikasi kerusakan/ serangan tertentu

Z = nilai klasifikasi kerusakan/ serangan tertinggi

N = jumlah seluruh tanaman yang diamati

Tabel 1. Klasifikasi tingkat kerusakan bibit yang disebabkan oleh hama dan penyakit untuk menghitung intensitas kerusakan nisbi.

Tingkat kerusakan	Persentase kerusakan pada tanaman	Skala klasifikasi kerusakan
Sehat	Kerusakan $\leq 5\%$	0
Ringan	Kerusakan antara 5% - 25%	1
Agak berat	Kerusakan antara 26% - 50%	2
Berat	Kerusakan antara 51% - 75%	3
Sangat berat	Pohon gundul/hampir gundul $\geq 75\%$	4

Sumber: (Unterstanhofer 1963 yang dikutip oleh Surachman, 2014).

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Kesimpulan dari penelitian Identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Muda di Areal Stasiun Penelitian Rawa Bunder Taman Nasional Way Kambas:

1. Hama penting yang ditemukan di Plot Tradisional adalah ulat jengkal dan wereng batang coklat. Kondisi lingkungan sangat mendukung perkembangan hama-hama tersebut, dari suhu, cuaca, dan kelembapan, serta tanaman muda yang menjadi sumber pakan. Sedangkan penyakit yang sering ditemukan yaitu embun jelaga dan karat daun, dipengaruhi juga oleh kondisi lingkungan pada Plot Tradisional dengan kelembapan, suhu, dan angin yang membantu dalam penyebaran penyakit tanaman.
2. Densitas tiap jenis hama yang ditemukan berbeda antara satu dengan lainnya. Densitas hama tertinggi yaitu pada ulat jengkal (7 individu/ha) dan wereng batang coklat (7 individu/ha), dan densitas terendah yaitu ulat kantong (1 individu/ha). Sedangkan densitas penyakit tertinggi penyakit karat daun (72 individu/ha) dan terendah penyakit mosaik daun (3 individu/ha).
3. Intensitas kerusakan nisbi pada daun yang tertinggi yaitu pada tanaman puspa sebesar 37% sedangkan yang terendah terdapat pada tanaman rengas 9%. Intensitas kerusakan mutlak secara keseluruhan mencapai 70%. Beberapa jenis tanaman muda yang memiliki intensitas kerusakan mutlak mencapai 100% yaitu rengas, rukem, waru gombong, kemang, jambon, dan bungur. Kemudian tanaman muda dengan intensitas kerusakan mutlak paling rendah yaitu tembesu dengan nilai 13%.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian yang telah dilakukan antara lain:

1. Meningkatkan monitoring pada tanaman muda untuk menekan laju serangan hama dan penyakit tanaman muda. Perlu juga memperhatikan faktor-faktor lingkungan seperti kelembapan udara, suhu, dan ketersediaan nutrisi tanah yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan hama dan penyakit.
2. Mengurangi kelembapan dengan cara penambahan mulsa disekitar tanaman muda untuk menjaga kelembapan tanah. Mulsa akan membantu mengurangi penguapan air dari permukaan tanah dan mencegah pertumbuhan gulma yang dapat menyerap air.
3. Memperhatikan pengendalian terpadu yang melibatkan penggunaan teknik mekanis, penggunaan kimiawi seperti pestisida secara bijaksana, Memperhatikan pengolahan budidaya serta penggunaan agen hayati.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aksar, A. M. V., Rachmawati, N., dan Naemah, D. 2022. Frekuensi kerusakan akibat serangan hama dan penyakit pada bibit gaharu (*Aquilaria malaccensis*) di persemaian. *Jurnal Sylva Scientiae*, 5(1). 67-70.
- Aidawati, N. dan Liestiany, E. 2018. Pengaruh pemberian pseudomonas kelompok fluorescens skm 2 dan variasi waktu inokulasi virus terhadap keparahan penyakit mosaik (*Tobacco mosaic virus*) pada tanaman cabai besar (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 1(3), 50-57.
- Anggraeni, I. dan Ismanto, A. 2013. Keanekaragaman jenis ulat kantong yang menyerang di berbagai pertanaman sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) di Pulau Jawa. *Jurnal Sains Natural*, 3(2), 184-192.
- Anggraeni, I., Suharti, M., dan Asmaliyah. 2000. Inventarisasi identifikasi dan persentase serangan hama dan penyakit di areal bekas alang-alang di Nanga Pinoh, Kalimantan Barat. *Bul. Pen. Hutan (For. Res. Bull)*, 620, 17-35.
- Arfianto, F. 2018. Pengendalian hama kutu putih (*Bemisa tabaci*) pada buah sirsak dengan menggunakan pestisida nabati ekstrak serai (*Cymbopogon nardus* L.). *Jurnal Ilmiah Pertanian Dan Kehutanan*, 5(1), 17-26.
- Arsi, A., Lailaturrahmi, L., Suparman, S. H. K., Hamidson, H., Pujiastuti, Y., Gunawan, B., dan Umayah, A. 2022. Inventarisasi spesies dan intensitas serangan hama tanaman terung (*Solanum melongena* L.) pada dua sistem kultur teknis di Daerah Kabupaten Agam, Sumatera Barat. *Agrikultura*, 33(2), 126-137.
- Azwana, A., Mardiana, S., dan Zannah, R. R. 2019. Efikasi insektisida nabati ekstrak bunga kembang bulan (*Tithonia diversifolia* A. Gray) terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) pada tanaman sawi di laboratorium. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 5(2), 131-141.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (BPPP). 2011. Kebijakan Tanggap Ledakan Hama Penting Tanaman Perkebunan. Kementerian Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. 27hlm.
- Barwani F.M.A dan Tayeb E.A.E. 2004. Antifungi compounds from induced *Conium maculatum* L. plants. *Biochem Syst.* 32: 1097-1108.

- Budiyanto, E., Aditya, A. R., dan Wardani, A. Y. 2011. Pemanfaatan ekstrak akar tuba (*derris elliptica*) sebagai insektisida ramah lingkungan untuk mengendalikan populasi ulat bulu (*Lymantria beatrix*). *Pelita-Jurnal Penelitian Mahasiswa UNY*, 2(2), 1-10.
- Berutu, L. H., Tantawi, A. R., dan Wardani, D. K. 2023. Analisis perbandingan perkembangan penyakit bercah daun (*Cercospora capsici*) pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum* l) di Dataran Tinggi dan Dataran Rendah selama musim hujan studi kasus di Kabupaten Karo dan Deli Serdang. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 11(2), 261-267.
- Cahyono, B. 2006. *Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani Salada*. Aneka Ilmu. Semarang. 114 hlm.
- Chancellor, TCB., O. Azzam, dan K.L. Heong. 1999. *Rice tungro disease Management*. IRRI:Philippines.  
[https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=7rPMQUyfs98C&oi=fnd&pg=PR1&dq=Rice+tungro+disease+Management.++&ots=6prXrLEVMJ&sig=ArptekZIx\\_Bdugkjr-ZECiJQ3Wc&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Rice%20tungro%20disease%20Management.&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=7rPMQUyfs98C&oi=fnd&pg=PR1&dq=Rice+tungro+disease+Management.++&ots=6prXrLEVMJ&sig=ArptekZIx_Bdugkjr-ZECiJQ3Wc&redir_esc=y#v=onepage&q=Rice%20tungro%20disease%20Management.&f=false)
- Chantry, P., Belfield, S dan Martin, R 2010, Insects of upland crops in Cambodia. ACIAR Monograph No. 143. *Australian Centre for International Agricultural Research: Canberra*. 132 pp.
- Dariono, D., Siregar, Y. I., dan Nofrizal, N. 2018. Analisis spasial deforestasi dan degradasi hutan di Suaka Margasatwa Kerumutan Provinsi Riau. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 5(1), 27-33.
- Darlis, V. V., Siahaan, H., Mardhiansyah, M., dan Pebriandi, P. (2024). Pengaruh pupuk organik cair bonggol pisang terhadap pertumbuhan tanaman Tembesu (*Fagraea fragrans*). *Jurnal Education and Development*, 12(1), 333-337.
- Desitarani, Fajar, A.A., Budiman, F., Setiadi, D., Sugiharto, I., Iskandar, A., Sato, H., Nakama, E., Ohta, S., dan Ishizuka, M. 2020. *Pemulihan Ekosistem*. IPB Press, Bogor. 178 hlm.
- Dewantara, A. W., Ratna, D., dan Santosa, S. J. 2020. Kajian macam pupuk hayati terhadap intensitas kerusakan hama belalang pada tanaman jagung hitam. *Innofarm: Jurnal Inovasi Pertanian*, 22(1), 29-35.
- Dewi, F. C. 2024. *Potensi Kehilangan Hasil dan Ketahanan Beberapa Varietas Kedelai terhadap Penyakit Karat Daun pada Sistem Agroforestri Mahoni*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 119 hlm.
- Dian, E. S. 2023. *Inventariasi Jamur Penyebab Penyakit pada Daun Padi (Oryza sativa) pada Fase Generatif di Kabupaten Pesawaran*. (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung). Bandar Lampung. 77 hlm.

- Djaenuddin, N., Suriani, dan Talanca, A.H. 2018. Kombinasi aplikasi biopestisida dan pestisida nabati untuk mengendalikan penyakit hawar daun bipolaris maydis pada Jagung. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 2(1): 43-49.
- Fiani, A. dan Yuliah, Y. H. 2017. Respon populasi asal cendana (*Santalum album* L.) terhadap serangan embun jelaga. *Proceeding Biology Education Conference*, 14(1):106-108.
- Hadisiswoyo, P., Masrizal, S., Ardi, R., Azhari, A., Daley, P., dan Wagiman. 2014. Panduan lapangan restorasi hutan tropis Indonesia. Medan: Yayasan Orangutan Sumatera Lestari - Orangutan Information Centre (YOSL-OIC) dan Tropical Forest Conservation Action (TFCA). 84 hlm.
- Handayani, M. N. 2023. *Desain Kurikulum Smk Pertanian Dengan Infusi Green Skills*. Yogyakarta. 255hlm.
- Hang, Y. Y., Noor, R.B., dan Arsensi, I. 2022. Identifikasi serangan hama kutu putih pada buah kakao dan upaya menekan serangan dengan cendawan. *Jurnal Ziraah*, 47(2), 247-256.
- Harni, R., Taufiq, E., dan Martono, B. 2015. Ketahanan induk kopi liberika terhadap penyakit karat daun (*Hemileia vastatrix*) di Kepulauan Meranti. *J.TIDP* 2 (1) 35-42.
- Hidayah, H. N., Irawan, A., Anggraini, I. 2017. Serangan ulat jengkal (*Hyposidra talaca* Wlk.) pada bibit pakoba (*Syzygium luzonense* (Merr.) Merr.) di persemaian. *Agrologia*, 6(1), 37-43.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Bumi Aksara. Jakarta. 209 hlm.
- Indriyanto. 2013. *Teknik dan Manajemen Persemaian*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 270 hlm.
- Indriyanto. 2021. *Metode analisis vegetasi dan komunitas hewan edisi 2*. GRAHA ILMU. Yogyakarta. 254 hlm
- Jugat, N., Nenotek, P. S., Henuk, J. B., dan Ludji, R. 2024. Inventarisasi hama dan penyakit pada tanaman sirih buah (*Piper Betle* L.) di kelompok tani sion Desa Oelbubuk, Kecamatan Mollo Tengah Kabupaten Timor Tengah Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian* (Vol. 2, No. 1, pp. 107-119).
- Juliati., Mardhiansyah, M., dan Arlita, T. 2016. Uji beberapa konsentrasi ekstrak daun bintaro (*Cerbera manghas* l.) sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan hama ulat jengkal (*Plusia sp.*) pada trembesi (*Samanea saman* (Jacq.)Merr.) *Jom faperta* UR 3(1), 1-7.
- Kamakaula, Y. 2024. Kampanye penanaman pohon dan restorasi lahan sebagai upaya konservasi lingkungan dan pengurangan emisi karbon. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 3322-3327.

- Kamaluddin, A., Winarno, G. W., Dewi, B. D., dan Harianto, S. H. 2019. Keaneekaragaman jenis burung untuk mendukung kegiatan ekowisata birdwatching di pusat latihan gajah taman nasional way kambas. *Jurnal Hutan Tropis*, 7(3), 283-292.
- Keng, H. 2015. Identifikasi penyebab penyakit bercak daun pada bibit cempaka. *Jurnal waslan*, 2(2), 87-94.
- Kulu, I. P., Rahayu, D. S., dan Surawijaya, P. 2022. Efektivitas pemberian ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap intensitas serangan hama pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Jurnal HPT (Hama Penyakit Tumbuhan)*, 10(4), 194-200.
- Kusumaningtyas, R. dan Chofyan, I. 2013. Pengelolaan hutan dalam mengatasi alih fungsi lahan hutan di Wilayah Kabupaten Subang. *Jurnal Perencanaan wilayah dan kota*, 13(2), 1-10.
- Kusumo, A., Bambang, A. N., dan Izzati, M. 2016. Struktur vegetasi kawasan hutan alam dan hutan terdegradasi di Taman Nasional Tesso Nilo. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 14(1), 19-26.
- Labib, M. A., Yuliani, R. E., dan Dwiastuti, M. E. 2015. Aplikasi ekstrak herba seledri (*Apium graveolens*) terhadap persebaran jamur *Capnodium citri* penyebab penyakit embun jelaga pada berbagai tanaman jeruk. *Lentera Bio*, 4(1), 93-98.
- Lathifah, A. dan Jazilah, S. 2019. Pengaruh intensitas cahaya dan macam pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi putih (*Brassica pekinensis* L.). *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 14(1), 2-8.
- Lebang, M., Taroreh, D., dan Rimbing, J. 2016. Efektifitas daun sirsak (*Anona muricata* L.) dan daun gamal (*Gliricidia sepium*) dalam pengendalian hama walang sangit (*Leptocorisa acuta* T.) pada tanaman padi. *JURNAL BIOS LOGOS*, 6(2), 51-60.
- Lestari, F. dan Darwiati, W. 2012. Uji efikasi ekstrak daun dan biji dari tanaman suren, mimba dan sirsak terhadap mortalitas hama ulat gaharu. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 11(3):165- 171.
- Lestari, M. D., Faisal, H. N., Prasekti, Y. H., Dewi, E., Sajali, C. U., dan Solikah, U. N. 2023. Penyuluhan pengendalian wereng pada tanaman padi dalam bentuk gerakan pengendalian (gerdal) di Desa Boyolangu Kecamatan Boyolangu Kabupaten Tulungagung. *JANITA: JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT*, 3(1), 20-25.
- Lopes, Y.F. dan Djaelani, A.K. 2015. Penilaian intensitas kerusakan serangan organisme pengganggu tanaman (opt). modul politeknik kupang: kupang. <https://mplk.politanikoe.ac.id/index.php/program-studi/38manajemen%09pertanian-lahan-kering/topik%20kuliahpraktek/perlindungananaman/%09224penilaian-intensitaskerusakanserangan-organismepengganggu%09tanamanopt> Diakses pada 26 Oktober 2023.

- Mahendra, C. 2012. *Aplikasi In-Vitro Metabolit Bakteri bacillus sp.2 dari Perairan Mangrove sebagai Pengurai Histidin Menjadi Histamin*. (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya). Malang. 52 hlm.
- Mahfud, M.C. 1991. Ketahanan beberapa jenis jeruk terhadap penyakit embun tepung. *Jurnal Hortikultura* 1 (2) 54-57.
- Mahfut, M., Izzati, F. N., Ernawiyati, E., dan Wahyuningsih, S. 2022. Korespondensi: variasi respon anggrek hasil induksi *rhizoctonia* terhadap infeksi odontoglossum ringspot virus (ORSV). *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 7(1), 60-69.
- Matsumoto, K and R. S. B. dan Irianto. 1998. Adult biology of the albizia borer *xystrocera festiva thomson* (Coleoptera, Cerambycidae), based on laboratory breeding, with particular reference to its oviposition schedule. *Journal of Trop. For. Sci.* 10 (3): 367-368.
- Maulana, D. A. dan Darmawan, A. 2014. Perubahan penutupan lahan di taman nasional way kambas. *Jurnal Sylva Lestari*, 2(1), 87-94.
- Menhut. 2014. Surat Keputusan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: SK.3099/Menhut-VII/KUH/2014 tentang Penetapan Kawasan Hutan dan Konservasi Perairan di Wilayah Provinsi Nusa Tenggara Barat. Kementerian Kehutanan, Jakarta.
- Menlhk. 2014. Peraturan Nomor:P.48/Menhut-Ii/2014 Tentang Tata Cara Pelaksanaan Pemulihan Ekosistem Pada Kawasan Suaka Alam Dan Kawasan Pelestarian Alam. <http://www.Menlhk.go.id>, diakses 01 Juli 2024
- Mokodompit, H. S., Pollo, H. N, dan Lasut, M. T. 2019. Identifikasi jenis serangga hama dan tingkat kerusakan pada *diospyros celebica* bakh. *Eugenia*, 24(2), 64-75.
- Mustafa, W. N., Wattimena, C., dan Latumahina, F. 2019. Identifikasi jenis penyakit pada tanaman jati (*tectona grandis* linn. F) pada hutan tanaman rakyat dusun telaga kodok, provinsi maluku. *Jurnal Hutan Tropis*, 7(2), 181-189.
- Nair, K.S.S. 2007. *Tropical Forest Insect Pests, Ecologi, Impact and Management*. Cambridge University Press. 424 hlm.
- Napitu, B., Bintani, K. M., dan Pandjaitan, P. B. 2012. Inventarisasi hama tanaman jati unggul nusantara di kebun percobaan Universitas Nusa Bangsa Cogreg, Bogor. *Jurnal Nusa Sylva*, 12(2), 35-46.
- Natsir, N. A. 2015. Uji ekstrak cabai rawit sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan hama ulat titik tumbuh pada tanaman sawi. BIOSEL (Biology Science and Education): *Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan*, 4(1), 50-60.
- Niehuis, O., Yen, S.-H., dan Naumann, C.M. 2006. Phylogenetic analysis of the zygaenidae family based on morphological and molecular data. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 147(2): 367-383.

- Nuraeni, Y., Anggraeni, I., dan Nuroniah, H. S. 2017. Keanekaragaman serangga yang berpotensi hama pada tanaman kehutanan. *Seminar Nasional PBI 2016*. 9hlm.
- Nurbaeti, B., Diratmaja, I. A., dan Putra, S. 2010. *Hama wereng coklat (Nilaparvata lugens stal) dan pengendaliannya*. lembang: balai pengkajian teknologi pertanian Jawa Barat : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian : Departemen Pertanian. 24hlm.
- Nursyam, A. S., Sjah, T., dan Hayati, H. 2023. Strategi pemulihan ekosistem di Taman Wisata Alam Tanjung Tampa Kabupaten Lombok Tengah. *JURNAL SOSIAL EKONOMI DAN HUMANIORA*, 9(1), 30-37.
- Patty, J. dan Uruilal, C. 2016. Diagnosis jenis penyakit tanaman jati (*Tectona Grandis*) pada areal hutan tanaman desa Hatusua Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 1(2), 136-142.
- Patty, J. A. 2023. Pengenalan hama penyakit utama tanaman pala dan cengkeh serta teknik pengendaliannya Di Desa Morekau, Kecamatan Seram Barat, Kabupaten Seram Bagian Barat. *HIRONO: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 38-44.
- Prakoso, B. 2017. Biodiversitas belalang (*Acrididae*: Ordo Orthoptera) pada agro-ekosistem (*Zea mays* l.) dan ekosistem hutan tanaman di Kebun Raya Baturaden, Banyumas. *Biosfera*, 34 (2): 80-88.
- Prastyaningsih, S. R. dan Juliarti, A. 2023. Jenis-jenis hama serangga gaharu (*Aquilaria mallacensis* Lamk) di Desa Kuapan, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar, Provinsi RIAU. *Jurnal Karya Ilmiah Multidisiplin (JURKIM)*, 3(1), 9-15.
- Pratama, D. 2021. *Uji efektifitas penggunaan pestisida berbahan aktif bacillus thuringiensis terhadap perkembangan ulat kantung (Metisa plana)*. Skripsi. Universitas pembangunan panca budi. Medan. 75 hlm.
- Pratiwi, T., Karmanah, K., dan Gusmarianti, R. 2012. Inventarisasi hama dan penyakit tanaman jati unggul nusantara di kebun percobaan Cogrek Bogor. *Jurnal Sains Natural*, 2(2), 123-133.
- Prihatiningrum, C., Nafi`udin, A. F., dan Habibullah, M. 2021. Identifikasi teknik pengendalian hama penyakit tanaman cabai di Desa Kebonlegi Kecamatan Kaliangkrik Kabupaten Magelang. *Jurnal Pertanian Cemara*, 18(1), 19-24.
- Rachmawati, N. dan Fitriani, A. 2021. Frekuensi dan intensitas serangan hama penyakit pada bibit mersawa (*Anisoptera marginata* Korth.) di persemaian BP2LHK Banjarbaru Kalimantan Selatan. *Jurnal Sylva Scienteeae*, 4(2), 339-345.
- Raharjo, L., Suryaminarsih, P., dan Megasari, D. 2021. Prospek pengendalian hayati hama kepik hijau (*Nezara Viridula*) menggunakan *Streptomyces* Spp. *Sains Dan Teknologi Pertanian Modern*, vol.2021.19-23.

- Rahmadi, R., Priyadi, P., dan Rochman, F. 2022. Efektivitas ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) sebagai insektisida organik dalam mengendalikan hama walang sangit (*Leptocorisa acuta*) pada padi sawah. *AGRICOLA*, 12(2), 82-90.
- Rahman, N., Dunggio, I., dan Puspaningrum, D. 2018. Jenis hama dan gejala serangan daun pada tingkat umur tanaman jabon merah (*Anthocephalus macropyllus*). *Gorontalo Journal of Forestry Research*, 1(2), 40-47.
- Ramadhan, M., Naemah, D., dan Yamani, A. 2020. Analisis intensitas kerusakan Mahoni (*Swietenia mahagoni*) akibat serangan hama dan penyakit tumbuhan. *Jurnal Sylva Scientiae*, 3(4), 667-674.
- Rochmayanto, Y., Priatna, D., Wibowo, A., Salminah, M., Salaka, F. J., Lestari, L. S., Muttaqin, M. Z., Samsedin, I., Wiharjo, U., dan Supriatno. 2020. *Strategi dan teknik restorasi ekosistem hutan rawa air payau (tipe lahan marine clay)* Edisi Revisi. IPB PRESS. Bogor. Hlm:154.
- Rosmaya. 2019. Efektivitas ekstrak daun sirih (*Piper betle* L) dan ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes Aegypti*. *Jurnal Bionature*. 20(1): 47-57.
- Rosyada, S., dan Budijastuti, W. 202. Hubungan faktor lingkungan terhadap keanekaragaman belalang dan hubungan antarkarakter morfometri belalang (Insecta: Orthoptera) di Hutan Kota Surabaya. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 10(3), 375-384.
- Safe'i, R., Erly, H., Wulandari, C., dan Kaskoyo, H. 2018. Analisis keanekaragaman jenis pohon sebagai salah satu indikator kesehatan hutan konservasi. *Jurnal Perennial*. 14:(2), 32-36.
- Saputri, A., Damayanti, F., dan Yulistiana, Y. 2023. Potensi ekstrak daun pepaya sebagai biopestisida hama ulat grayak pada tanaman kangkung darat. *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 3(1), 25-32.
- Sari, R.N., Safe'i, R., dan Iswandar, D. 2019. Biodiversitas fauna sebagai salah satu indikator kesehatan hutan mangrove. *Jurnal Perennial*. 15(2): 62-66.
- Sarumaha, M. 2020. Identifikasi serangga hama pada tanaman padi di desa bawolowalani. *Jurnal Education and development*, 8(3), 86-86.
- Semangun, H. 2000. *Penyakit-Penyakit Tanaman Holtikultura*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. 845 hlm.
- Shamsudeen RSM. dan G. Mathew. 2010. Taxonomy studies on the subfamily psychinae (Lepidoptera: Psychidae) of Kerala India. *World Journal of Zoology*. 5(4):330-331.
- Sianipar, M. S., Djaya, L., Santosa, E., Soesilohadi, R. H., Natawigena, W. D., dan Ardiansyah, M. 2015. Populasi hama wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) dan keragaman serangga predatornya pada padi sawah lahan dataran tinggi di Desa Panyocokan, Kecamatan Ciwidey, Kabupaten Bandung. *Agrikultura*, 26(2), 111-121.

- Sianipar, M. S., Purnama, A., Santosa, E., Soesilohadi, R. H., Natawigena, W. D., Susniahti, N., dan Primasongko, A. 2017. Populasi hama wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens* stal.), keragaman musuh alami predator serta parasitoidnya pada lahan sawah di Dataran Rendah Kabupaten Indramayu. *Agrologia*, 6(1), 44-53.
- Sirwati, F. 2024. Isolasi jamur *Capnodium sp.* penyebab penyakit embun jelaga pada tanaman jambu air (*Syzygium aqueum*). *BIO-SAINS: Jurnal Ilmiah Biologi*, 3(2), 6-12.
- Siska, R. K. W., Lubis, L., dan Lisnawati, L. 2018. Serangan karat daun kopi (*Hemileia vastatrix* Berk. et. Br.) pada tanaman kopi arabika di perkebunan rakyat Kabupaten Mandailing Natal Sumatera Utara. In *Talenta conference series: agricultural and natural resources (ANR)*, 1(1), 82-86.
- Subroto, B. A. G. dan Setiawan, B. A. 2018. Keragaman vegetasi gulma di bawah tegakan pohon karet (*Hevea brasiliensis*) pada umur dan arah lereng yang berbeda di PTPN IX Banyumas. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 14(2), 1-13.
- Sudirman, S., Ratianingsih, R., dan Puspita, J. W. 2019. Model pengendalian alami penyakit embun jelaga oleh jamur capnadium sp pada tanaman cengkeh menggunakan kumbang *helm cycloneda* spp. sebagai predator kutu daun (*coccous viridis green*). *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Terapan*, 16(1), 89-101.
- Sugiarti, L. 2017. Analisis tingkat keparahan penyakit karat daun pada tanaman kopi Arabika di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti Tanjungsari. *Jurnal Agroteknologi Dan Sains (Journal of Agrotechnology Science)*, 1(2), 80-89.
- Sugiarti, L. 2019. Identifikasi hama dan penyakit pada tanaman kopi di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti. *Jurnal Agro Wiralodra*, 2(1), 16-22.
- Sugiarto, 2018. Inventarisasi belalang (Orthoptera: Acrididae) di perkebunan dan persawahan Desa Serdang Menang, Kecamatan Sirah Pulau Padang, Kabupaten Ogan Komering Ilir. *Artikel Insect Village*, 1(3): 7– 10.
- Suharti, T., Kurniaty, R., dan Darwiati, W. 2015. Identifikasi dan teknik pengendalian hama dan penyakit bibit kranji (*Pongamia pinnata*). *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*, 3(2), 71-80.
- Suharti, T., Kurniaty, R., Siregar, N dan Darwiati, W. 2015. Identifikasi dan teknik pengendalian hama dan penyakit bibit kranji (*Pongamia pinnata*). *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan* 3(2):91-100.
- Suharto. 2007. *Pengenalan dan Pengendalian Hama Tanaman Pangan*. Penerbit ANDI. Yogyakarta. 120 hlm.
- Suhesti, E., dan Ervayenri, E. 2022. Analisis tingkat kerusakan serangan hama dan penyakit dipersemaian BPDASHL Indragiri Rokan Pekanbaru. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 17(1), 85-101.

- Sumartini, S. 2010. Penyakit karat pada kedelai dan cara pengendaliannya yang ramah lingkungan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 29(3), 107-112.
- Sundra, K.I. 2016. *Metode dan Teknik Analisis Flora dan Fauna Darat*. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana. Denpasar. 24 hlm.
- Supriatna, A. H., Haneda, N. F., dan Wahyudi, I. 2017. Sebaran populasi, persentase serangan, dan tingkat kerusakan akibat hama boktor pada tanaman sengon: pengaruh umur, diameter, dan tinggi pohon. *Journal of Tropical Silviculture*, 8(2), 79-87.
- Surachman, I. F., Indriyanto, dan Hariri, A. M. 2014. Inventarisasi hama pesemaian di hutan tanaman rakyat Desa Ngambur Kecamatan Bengkunt Belimbing Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Sylva Lestari*, 2(2), 7-16.
- Syarief, M., Prahitasari, E., dan Wardana, R. 2018. Efikasi agensia hayati *Trichoderma sp.* terhadap karat daun (*Puccinia arachidis*) pada kacang tanah. *Agriprima, Journal of Applied Agricultural Sciences*, 2(2), 126-134.
- Taufik, M., Sarawa, A. H., dan Kiki, A. 2013. Analisis pengaruh suhu dan kelembapan terhadap perkembangan penyakit Tobacco mosaic virus pada tanaman cabai. *Jurnal Agroteknos*, 3(2), 94-100.
- Triwibowo, T., Jumani., dan Heni E. 2014. Identifikasi hama dan penyakit *Shorea leprosula* miq. di Taman Nasional Kutai Resort Sangkima Kabupaten Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Agrifor*, 8, 2 : (175-184) 6.
- UPR, M. J. K. F. P. 2018. Identifikasi dan intensitas serangan hama pada anakan sengon (*paraserianthes falcataria* (L.) nielsen) di kawasan hutan dengan tujuan khusus Tumbang Nusa Kalimantan Tengah. *Jurnal Hutan Tropika (ISSN: 1693-7643)*, 13(1).
- Wagner, D. L. 2005. *Caterpillars of Eastern North America*. Princeton University Press. 512 hlm.
- Wahyudi, A. 2018. Peranan senyawa kimia dalam pemeliharaan tanaman terhadap hama dan penyakit. *Jurnal Biologi*, 5(1), 112-118.
- Wati, C. 2017. Identifikasi hama tanaman padi (*Oriza sativa*) dengan perangkap cahaya di kampung desay distrik prafi Provinsi Papua Barat. *Jurnal triton*, 8(2), 81-87.
- Wati, C., Arsi., Tili, K., Riyanto., Yogi, N., Intan, N., Dewi, M. D. A., Dewi, S., Sri, R., Evan, P. R., dan Dwiwiyati, N. 2021. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Yayasan Kita Menulis. Medan. 246 hlm.
- Wiyono, S. 2007. *Perubahan Iklim dan Ledakan Hama dan Penyakit Tanaman*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Yeni, G., Gumbira-Sa'id, E., Syamsu, K., dan Mardliyati, E. 2014 Penentuan kondisi terbaik ekstraksi antioksidan dari gambir menggunakan metode respon permukaan. *Jurnal Litbang Industri*. 4 (1), 39-48.

- Yusianto, R. 2014. Alat pengendali hama wereng coklat dengan baling-baling mekanik dan corong penyedot. *Semantik*, 4(1), 225-227.
- Zahro, SM, A Hayati, H dan Zayadi. 2020. Distribusi serangga hama pada lahan pertanaman kedelai (*Glycine max*) fase generatif di unit pelaksana teknis pengembangan benih palawija Singosari, Malang. *Jurnal Ilmiah BIOSAINTROPIS*. 5(2): 1–9.