

**IDENTIFIKASI JENIS DAN TINGKAT KERUSAKAN TEGAKAN
KEBUN HUTAN DI AREAL GARAPAN KELOMPOK TANI HUTAN
HARAPAN BARU III TAHURA WAN ABDUL RACHMAN**

(Skripsi)

Oleh

**AFFIFAH SALSABILLA
NPM 2114151020**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

IDENTIFIKASI JENIS DAN TINGKAT KERUSAKAN TEGAKAN KEBUN HUTAN DI AREAL GARAPAN KELOMPOK TANI HUTAN HARAPAN BARU III TAHURA WAN ABDUL RACHMAN

Oleh

AFFIFAH SALSABILLA

Taman Hutan Raya (Tahura) Wan Abdul Rachman di Provinsi Lampung memiliki beberapa Kelompok Tani Hutan (KTH), salah satunya KTH Harapan Baru III yang mengalami kerusakan pada tegakan kebun hutan, sehingga menyebabkan penurunan hasil produksi buah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis dan faktor penyebab kerusakan, menganalisis tingkat kerusakan, serta menganalisis hubungan antara tingkat kerusakan dengan kondisi ekologis di lokasi pengamatan. Metode yang digunakan adalah garis berpetak dengan intensitas sampling 2,5% dan 17 plot. Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan 17 jenis kerusakan pohon seperti kanker batang, bercak daun, cabang patah, daun berlubang, mati pucuk, daun keriting, *resinosis/ gummosis*, busuk buah, serangan rayap, luka terbuka, lubang gerek *klorosis*, daun kering, karat daun, gugur daun, liana pada batang, dan growong. Penyebab kerusakan umumnya adalah cendawan, bakteri, hama, dan faktor lingkungan. Persentase rata-rata pohon rusak sebesar 93% (kategori sangat berat), namun tingkat kerusakan organ pohon hanya 10,1% (sangat ringan), dan tingkat kerusakan per jenis pohon sebesar 16% (sangat ringan), serta tingkat kerusakan tegakan kebun hutan yaitu 10,1% (sangat ringan). Hasil analisis regresi dan korelasi menunjukkan hanya temperatur dan pH tanah yang mendekati nilai signifikansi. Kesimpulannya, ditemukan 17 jenis kerusakan dengan penyebab yang beragam, dan tingkat kerusakan tegakan secara umum tergolong sangat ringan.

Kata kunci : kerusakan pohon, faktor ekologis, tingkat kerusakan, agroforestri.

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF TYPES AND LEVELS OF DAMAGE TO FOREST PLANTATION STANDS IN THE AREA CULTIVATED BY THE HARAPAN BARU III FOREST FARMER GROUP TAHURA WAN ABDUL RACHMAN

By

AFFIFAH SALSABILLA

Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman in Lampung Province has several Forest Farmer Groups (KTH), one of which is KTH Harapan Baru III which has suffered damage to forest plantation stands, causing a decrease in fruit production. This study aims to identify the types and factors that cause damage, analyze the level of damage, and analyze the relationship between the level of damage and ecological conditions at the observation site. The method used was a gridded line with a sampling intensity of 2.5% and 17 plots. Based on the results of the study, 17 types of tree damage were found such as stem cancer, leaf spots, broken branches, hollow leaves, impotence, curly leaves, resinosis/gummosis, fruit rot, termite infestation, open wounds, chlorosis bore holes, dry leaves, leaf rust, leaf drop, liana on the stem, and growong. The common causes of damage are fungi, bacteria, pests, and environmental factors. The average percentage of damaged trees is 93% (very heavy category), but the damage rate of tree organs is only 10.1% (very light), and the damage rate per tree type is 16% (very light), and the damage rate of forest plantation stands is 10.1% (very light). The results of the regression and correlation analysis showed that only the soil temperature and pH were close to significance values. In conclusion, 17 types of damage were found with various causes, and the level of damage to the stand was generally very mild.

Keywords: tree damage, ecological factors, damage rate, agroforestry.

**IDENTIFIKASI JENIS DAN TINGKAT KERUSAKAN TEGAKAN
KEBUN HUTAN DI AREAL GARAPAN KELOMPOK TANI HUTAN
HARAPAN BARU III TAHURA WAN ABDUL RACHMAN**

Oleh

Affifah Salsabilla

Skripsi

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

pada

**Jurusan Kehutanan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul

: **IDENTIFIKASI JENIS DAN TINGKAT
KERUSAKAN TEGAKAN KEBUN HUTAN DI
AREAL GARAPAN KELOMPOK TANI HUTAN
HARAPAN BARU III TAHURA WAN ABDUL
RACHMAN**

Nama

: **Affifah Salsabilla**

NPM

: **2114151020**

Jurusan

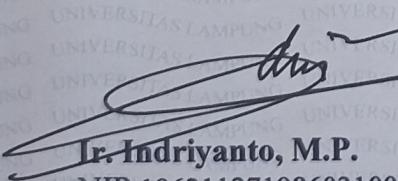
: **Kehutanan**

Fakultas

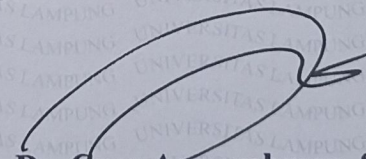
: **Pertanian**



1. Komisi Pembimbing

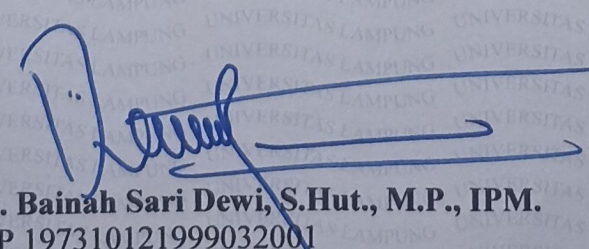

Ir. Indriyanto, M.P.

NIP 196211271986031003


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

NIP 198204072010121002

2. Ketua Jurusan

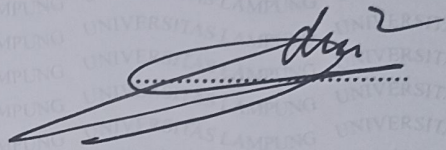

Dr. Bainah Sari Dewi, S.Hut., M.P., IPM.

NIP 197310121999032001

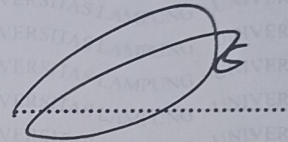
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

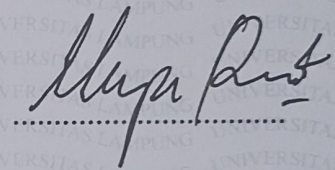
Ketua : **Ir. Indriyanto, M.P.**



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



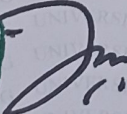
Anggota : **Dr. Melya Riniarti, S.P., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP 196411181989021002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **24 Juni 2025**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

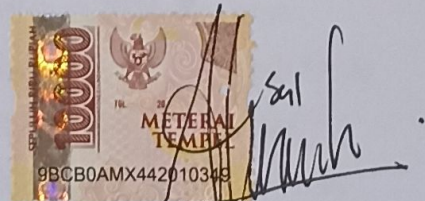
Nama : Affifah Salsabilla
NPM : 2114151020
Jurusan : Kehutanan
Alamat Rumah : Jl. Raya Sri Dadi, Kalirejo, Lampung Tengah

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

“Identifikasi Jenis dan Tingkat Kerusakan Tegakan Kebun Hutan di Areal Garapan Kelompok Tani Hutan Harapan Baru III Tahura Wan Abdul Rachman”

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

Bandar Lampung, 24 Juni 2025
Yang membuat pernyataan



Affifah Salsabilla
NPM 2114151020

RIWAYAT HIDUP



Penulis memiliki nama lengkap Affifah Salsabilla atau biasa dipanggil Affifah. Lahir di Pringsewu, 20 Juni 2003. Affifah merupakan anak pertama dari Bapak Nomi Wediansyah Putra dan Ibu L. Dewi Fitriani, serta memiliki dua adik perempuan bernama Aqillah Naziifah dan Azalea Khaliqa Dzahin. Affifah mengawali pendidikan di TK Dharma Wanita yang berada di Sukoharjo III, Kabupaten Pringsewu pada Tahun 2007-2009. Kemudian pada Tahun 2009-2015, bersekolah di Sekolah Dasar (SD) Negeri 02 Sukoharjo III, Kabupaten Pringsewu. Pada Tahun 2015-2018, melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 01 Kalirejo, Lampung Tengah. Tahun 2018-2021 bersekolah di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 01 Kalirejo, Lampung Tengah.

Pada bulan Agustus Tahun 2021, terdaftar sebagai mahasiswa di Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri). Selama berkuliah, Affifah mengikuti organisasi dalam kampus seperti Forum Komunikasi KIP-Kuliah periode Tahun 2021-2022, dan Himpunan Mahasiswa Jurusan Kehutanan (Himasyilva) periode 2021-2025.

Kegiatan akademik yang pernah diikuti oleh Affifah selama menjadi mahasiswa Jurusan Kehutanan yaitu kegiatan magang reguler yang dilakukan selama 30 hari di Taman Nasional Way Kambas (TNWK) Lampung Timur pada Tahun 2022. Kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 36 hari di Desa Negeri Baru, Kecamatan Umpu Semenguk, Kabupaten Way Kanan pada Tahun 2024. Kegiatan Praktik Umum (PU) selama 20 hari di Hutan Pendidikan Universitas Gadjah Mada (UGM) yaitu KHDTK Getas, Kecamatan Kradenan, Blora, Jawa Tengah dan KHDTK Wanagama, Kecamatan Playen, Gunung Kidul, Yogyakarta pada Tahun 2024.

Bismillahirrahmanirrahim
Skripsi ini kupersembahkan sebagai bukti baktiku kepada
Ayah dan Ibunda tercinta

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT. Karena atas ridho-Nya penulisan skripsi dengan judul “Identifikasi Jenis dan Tingkat Kerusakan Kebun Hutan di Areal Garapan Kelompok Tani Hutan Harapan Baru III Tahura Wan Abdul Rachman” dapat diselesaikan dengan baik sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan di Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penulis ucapkan terima kasih kepada pihak yang turut berperan dalam penulisan Skripsi ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada beberapa pihak sebagai berikut.

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Dr. Bainah Sari Dewi, S.Hut., M.P., IPM., selaku Kepala Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Ibu Machya Kartika Tsani, S.Hut., M.Sc., selaku Sekretaris Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
4. Ibu Rusita, S.Hut., M.P., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang turut mengarahkan serta memotivasi selama perkuliahan berlangsung hingga berakhir.
5. Bapak Ir. Indriyanto, M.P., selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan arahan, dukungan, nasihat, saran serta motivasi kepada penulis dalam perkuliahan hingga proses penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Dr. Ceng Asmarahman, S.Hut., M.Si., selaku dosen pembimbing ke dua yang juga membantu memberikan arahan, dukungan dan motivasi kepada penulis dalam perkuliahan hingga proses penyelesaian skripsi.
7. Ibu Dr. Melya Riniati, S.P., M.Si., selaku dosen penguji, terima kasih atas masukan dan saran yang telah diberikan kepada penulis hingga pada proses penyelesaian skripsi.

8. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Kehutanan yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama berlangsungnya perkuliahan serta Staff Administrasi Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
9. Bapak Nani Ubay, selaku ketua Gabungan Kelompok Tani Hutan Harapan Baru, yang turut membantu dan mendampingi penulis dalam pengambilan data di Desa Citiis Batu Putuk, Kecamatan Teluk Betung Barat, Kota Bandar Lampung.
10. Orang tua penulis yaitu Bapak Nomi Wediansyah Putra dan Ibu L. Dewi Fitriani serta saudari kandung penulis yaitu Aqillah Naziifah dan Azalea Khaliqa Dzahin yang tiada henti memberikan doa, dukungan, serta nasihat kepada penulis, sehingga penulis mampu ada pada tahap ini dan menyelesaikan skripsi ini.
11. Kamilia Hanifah, Fiko Arta Satriatama, dan Rahmad Kurniawan, teman seperbimbingan yang turut memberikan tenaga dan waktu dalam pengambilan data hingga proses penyelesaian skripsi.
12. Kepada semua yang telah membantu saya dalam penyelesaian skripsi dan tidak bisa disebutkan satu demi satu, saya ucapkan terima kasih.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih jauh dari sempurna. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung,

Penulis



Affifah Salsabilla

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Kerangka Pemikiran.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Hutan.....	6
2.2 Taman Hutan Raya	7
2.3 Kelompok Tani Hutan (KTH).....	7
2.4 Jenis Kerusakan Pohon	8
2.5 Penyebab Kerusakan Pohon.....	8
2.6 Tingkat Kerusakan Tegakan	9
2.7 Faktor Ekologis Tempat Tumbuh	9
2.7.1 Ketinggian Tempat dari Permukaan Laut	9
2.7.2 Intensitas Radiasi Matahari.....	9
2.7.3 Temperatur	10
2.7.4 Kelembapan Udara.....	10
2.7.5 pH Tanah.....	11
2.7.6 Kemiringan Lahan	11
III. METODE PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	12
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	12
3.3 Metode	13

	Halaman
3.4 Pelaksanaan	14
3.5 Pengamatan	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Jenis dan Faktor Penyebab Kerusakan Tegakan Kebun Hutan	18
4.1.1 Kanker Batang	19
4.1.2 Bercak Daun	20
4.1.3. Daun Berlubang	21
4.1.4 Serangan Rayap	22
4.1.5 Cabang Patah/Mati	24
4.1.6 Luka Terbuka.....	25
4.1.7 Mati Pucuk.....	26
4.1.8 Daun Keriting	26
4.1.9 <i>Resinosis/gummosis</i>	28
4.1.10 Busuk Buah	29
4.1.11 Lubang Gerek pada Batang	30
4.1.12 Perubahan Warna pada Daun/ <i>Klorosis</i>	32
4.1.13 Daun Kering.....	33
4.1.14 Karat Daun	35
4.1.15 Gugur Daun.....	36
4.1.16 Liana pada Batang.....	37
4.1.17 Growong	39
4.2 Jumlah Pohon yang Mengalami Kerusakan pada Masing-Masing Plot	40
4.3 Kerusakan Organ Pohon Setiap Fase Pertumbuhan.....	42
4.4 Tingkat Kerusakan Setiap Jenis Pohon	44
4.5 Tingkat Kerusakan pada Masing-Masing Plot Sampel.....	46
4.6 Analisis Regresi dan Korelasi	47
4.6.1 Regresi antara Faktor Lingkungan dengan Tingkat Kerusakan	47
4.6.2 Korelasi antara Faktor Lingkungan dengan Tingkat Kerusakan	49
V. KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	61

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Persentase kerusakan pohon serta nilai skor berdasarkan tingkat kerusakan tegakan hutan	15
2. Tabulasi komponen dalam analisis regresi linear sederhana dan korelasi antara tingkat kerusakan dengan faktor-faktor ekologi	16
3. Sidik ragam untuk regresi linier sederhana	17
4. Jenis dan faktor penyebab kerusakan pohon di areal garapan KTH Harapan Baru III Tahura Wan Abdul Rachman.....	18
5. Jumlah pohon yang mengalami kerusakan pada masing-masing plot sampel di areal garapan Kelompok Tani Hutan Harapan Baru III.....	40
6. Persentase kerusakan organ pohon setiap fase pertumbuhan pada masing-masing plot sampel di areal garapan Kelompok Tani Hutan Harapan Baru III.....	42
7. Persentase tingkat kerusakan tiap jenis pohon di areal garapan Kelompok Tani Hutan Harapan Baru III.....	44
8. Persentase tingkat kerusakan pohon pada masing-masing plot sampel di areal garapan Kelompok Tani Hutan Harapan Baru III	46
9. Rekapitulasi analisis keragaman regresi antara faktor lingkungan dengan tingkat kerusakan di areal garapan Kelompok Tani Hutan Harapan Baru III dalam Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman	47
10. Rekapitulasi analisis keragaman korelasi antara faktor lingkungan dengan tingkat kerusakan di areal garapan Kelompok Tani Hutan Harapan Baru III dalam Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Alur pemikiran dalam penelitian berjudul Identifikasi Jenis dan Tingkat Kerusakan Tegakan Kebun Hutan di Areal Garapan Kelompok Tani Hutan Harapan Baru III Tahura Wan Abdul Rachman	5
2. Peta lokasi Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman.....	12
3. Desain susunan plot persegi bersarang dalam Metode Garis Berpetak	13
4. Tata letak plot di areal garapan KTH Harapan Baru III SHK Lestari Tahura Wan Abdul Rachman	13
5. Jenis kerusakan kanker batang pada tanaman kakao (a) dan pohon kemiri (b).....	20
6. Jenis kerusakan bercak daun pada daun pala (a) dan daun cengkeh(b).....	20
7. Daun berlubang pada daun karet (a), kopi (b), dan durian (c)	21
8. Serangan rayap pada batang kemiri (a) dan batang melinjo (b).....	23
9. Kerusakan cabang patah atau mati pada alpukat (a), kakao (b), dan nangka (c)	24
10. Luka terbuka pada tanaman durian (a), kakao (b), dan kopi (c).....	25
11. Mati pucuk pada karet (a), kakao (b), dan aren (c)	26
12. Daun mengertiting pada daun pala	27
13. Resinosis/ gummosis pada pohon kemiri (a),(b) dan mangga (c)	28
14. Busuk buah pada nangka (a) dan kakao (b)	29
15. Kerusakan lubang gerek	31
16. Perubahan warna daun pada daun melinjo (a), dan aren (b)	32
17. Daun kering pada aren (a), dan pinang sirih (b).....	34
18. Karat daun pada tanaman kopi (a),(b) dan durian (c).....	35
19. Gugur daun pada tanaman kemiri.....	37
20. Liana pada batang aren (a),(b).....	38
21. Growong pada batang sonokeling (a), dan pala (b)	39

	Halaman
22. Kondisi tegakan dalam plot pengamatan	63
23. Kondisi kemiringan lahan pada salah satu plot pengamatan	64
24. Pencatatan data dalam <i>tallysheet</i>	64
25. Dokumentasi penggunaan <i>thermohygrometer</i>	65
26. Dokumentasi penggunaan lux meter	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil tingkat kerusakan dan kondisi ekologi	62
2. Hasil analisis keragaman regresi antara temperatur udara dengan tingkat kerusakan.....	62
3. Hasil analisis keragaman regresi antara kelembapan udara dengan tingkat kerusakan.....	62
4. Hasil analisis keragaman regresi antara intensitas radiasi matahari dengan tingkat kerusakan	62
5. Hasil analisis keragaman regresi antara pH tanah dengan tingkat kerusakan.....	63
6. Hasil analisis keragaman regresi antara kemiringan lahan dengan tingkat kerusakan.....	63
7. Hasil analisis keragaman regresi antara ketinggian tempat dengan tingkat kerusakan.....	63
8. Dokumentasi dalam lokasi pengamatan.....	63
9. Rekapitulasi data jenis tanaman pada setiap fase pertumbuhan.....	66
10.Rekapitulasi data jenis kerusakan pada setiap fase pertumbuhan.....	66

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Taman Hutan Raya (Tahura) merupakan kawasan pelestarian alam yang sangat perlu dijaga karena berfungsi untuk mengoleksi berbagai jenis flora dan fauna baik jenis asli dan atau bukan asli. Tahura dapat dimanfaatkan untuk kepentingan penelitian, pengembangan ilmu pengetahuan, dan pendidikan, budidaya tanaman, budaya sekitar, rekreasi, dan pariwisata. Tahura merupakan kawasan yang dikelola oleh pemerintah yang diupayakan untuk pengawetan dari berbagai jenis tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya. Pengelolaan Tahura memiliki tujuan dan rencana yaitu berupa pengelolaan dan menunjang upaya pemanfaatan kawasan hutan, pengawetan, dan perlindungan (Damanik, 2019). Surat Keputusan Menteri Kehutanan No.408/Kpts-II/1993 menetapkan bahwa Tahura Wan Abdul Rachman menjadi salah satu Tahura yang berada di Pulau Sumatera, Provinsi Lampung. Tahura Wan Abdul Rachman terdapat blok pengelolaan yang dibagi menjadi blok koleksi, blok perlindungan, dan blok pemanfaatan (Erwin *et al.*, 2017). Taman Hutan Raya memiliki peran untuk kelestarian tumbuhan dan satwa yang berada didalamnya. Salah satu cara untuk menjaga kelestarian tersebut adalah memantau kondisi kesehatan hutan (Citra *et al.*, 2021). Kesehatan hutan perlu dipantau untuk mengetahui kondisi dan perubahan hutan saat ini. Apabila kondisi kesehatan hutan terpantau, maka kondisi tersebut dapat menggambarkan sehat atau tidaknya sebuah ekosistem hutan (Haikal *et al.*, 2020). Kesehatan hutan sendiri merupakan upaya untuk mengendalikan tingkat kerusakan hutan (Safe'i *et al.*, 2014: Safe'i *et al.*, 2015: Safe'i *et al.*, 2019).

Kerusakan diakibatkan oleh faktor perusak tanaman seperti hama, patogen, cuaca, defisiensi hara, defisit air, dan aktivitas manusia (Indriyanto *et al.*, 2020). Penyebab kerusakan kawasan hutan di Indonesia sebagian besar diakibatkan oleh aktivitas manusia. Kerusakan tersebut terjadi akibat dari pencurian kayu (pe-

nebanan liar) dan perambahan kawasan hutan, dan sebagian lain akibat dari bencana alam (kebakaran hutan) (Indriyanto, 2008).

Terdapat jenis-jenis kerusakan dan kemungkinan terjadi pada pohon hutan antara lain kanker batang, karat puru, lubang gerek, gummosis, luka terbuka, batang growong, serangan rayap, batang dan cabang patah atau mati, daun berlebihan (*broom*), cabang berlebihan (*branchis*), *klorosis*, bercak daun (*spot*), daun berlubang, defoliasi, mati pucuk, buah busuk, buah berlubang, dan buah kering (Alexander dan Barnard, 1995: Indriyanto *et al.*, 2017: Kurniawan dan Mulyadi, 2008: dan Suratmo, 1982: Indriyanto *et al.*, 2020). Mengetahui tingkat kerusakan tegakan dapat menunjukkan tingkat keparahan kerusakan pada tanaman penyusun tegakan (Tsani dan Safe'i, 2017).

Salah satu kelompok tani hutan dalam Tahura Wan Abdul Rachman adalah Kelompok tani hutan (KTH) Harapan Baru III yang masuk kedalam Gabungan Kempok tani hutan Harapan Baru III. Tegakan kebun hutan pada areal garapan KTH Harapan Baru III memiliki permasalahan seperti menurunnya tingkat produksi buah dan patah cabang/batang. Petani belum mengetahui pasti penyebab dari permasalahan tersebut. Oleh karena itu dilakukannya identifikasi kerusakan tegakan kebun hutan agar diketahui faktor penyebab kerusakan tegakan hutan, sehingga dapat dikendalikan dengan tepat. Data dan informasi tersebut akan digunakan untuk keperluan pengelolaan hutan yang menjamin fungsi dan manfaat hutan agar dapat menjadi lebih baik.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi jenis kerusakan pada tegakan kebun hutan di areal garapan Kelompok Tani Hutan Harapan Baru III Tahura Wan Abdul Rachman.
2. Mengidentifikasi faktor penyebab kerusakan pada penyusun tegakan kebun hutan di areal garapan Kelompok Tani Hutan Harapan Baru III Tahura Wan Abdul Rachman.
3. Menganalisis tingkat kerusakan pada tegakan kebun hutan di areal garapan Kelompok Tani Hutan Harapan Baru III Tahura Wan Abdul Rachman.
4. Menganalisis hubungan antara tingkat kerusakan dengan kondisi ekologis tempat tumbuh.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sebagai informasi mengenai jenis kerusakan pohon di areal garapan Kelompok Tani Hutan Harapan Baru III Tahura Wan Abdul Rachman.
2. Sebagai informasi mengenai faktor penyebab dari kerusakan pohon di areal garapan Kelompok Tani Hutan Harapan Baru III Tahura Wan Abdul Rachman.
3. Sebagai informasi mengenai tingkat kerusakan pohon penyusun tegakan diareal garapan Kelompok Tani Hutan Harapan Baru III Tahura Wan Abdul Rachman.

1.4 Kerangka Pemikiran

Tahura merupakan kawasan yang dikelola oleh pemerintah yang diupayakan untuk pengawetan dari berbagai jenis tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya. Pengelolaan Tahura memiliki tujuan dan rencana yaitu berupa pengelolaan dan menunjang upaya pemanfaatan kawasan hutan, pengawetan, dan perlindungan (Damanik, 2019).

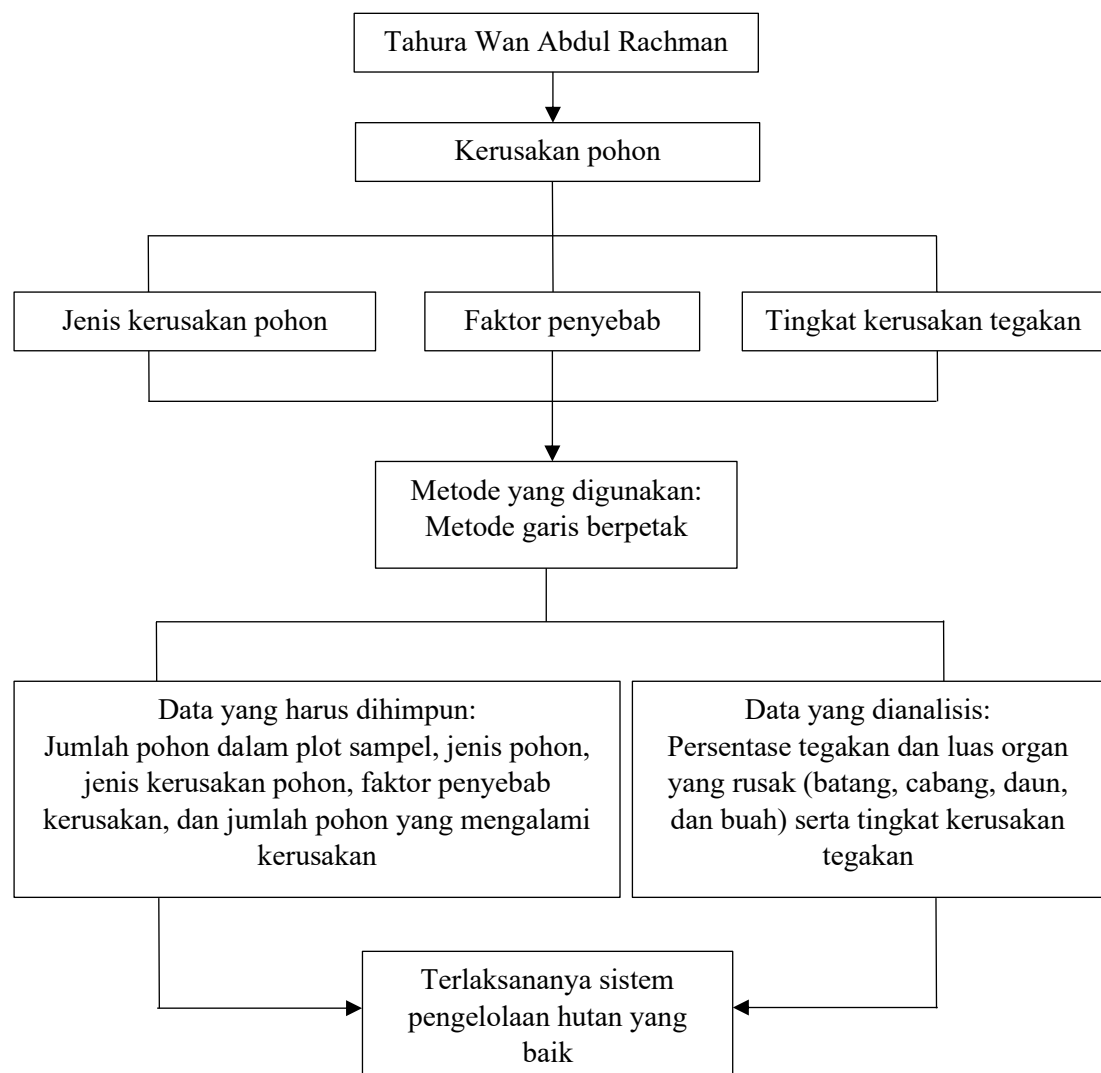
Perlindungan hutan dapat dilakukan dengan cara mengidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan tegakan. Hal tersebut merupakan langkah penting dalam pengelolaan hutan yang berkelanjutan. Jenis kerusakan yang teridentifikasi dapat menentukan tindakan pengelolaan yang tepat untuk memulihkan dan menjaga kesehatan hutan (Citra *et al.*, 2019).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Indriyanto *et al.* (2020), kerusakan pohon yang seringkali ditemukan pada batang pohon yaitu lubang gerek, growong, gummosis atau resinosis, kanker batang, batang pecah, luka terbuka, dan batang patah/mati. Kerusakan pohon yang seringkali ditemukan pada cabang yaitu cabang patah/mati, kanker cabang, dan serangan rayap. Kerusakan pohon yang seringkali ditemukan pada daun yaitu gugur daun, daun berubah warna, daun berlubang, bercak kuning, bercak coklat, *klorosis*, dan mati pucuk. Kerusakan pohon yang sering kali ditemukan pada buah yaitu buah berlubang atau terluka, busuk, dan kering.

Menurut Sumardi *et al.* (2014), kerusakan pohon dapat disebabkan oleh faktor biotik dan abiotik. Kerusakan biotik dapat terjadi akibat serangan hama dan penyakit, pertumbuhan yang abnormal yang disebabkan oleh hama dan patogen. Kerusakan abiotik terjadi akibat dari kurangnya nutrisi, polusi (pencemaran udara,

tanah dan air), patah, dan terbakar yang biasanya disebabkan oleh kondisi alam seperti cuaca, dan iklim. Faktor lingkungan yang menyebabkan kerusakan diakibatkan oleh angin, suhu, air, ketersediaan unsur hara, sifat kimia tanah, bencana alam, serta hama dan penyakit. Faktor lainnya yang dapat menyebabkan kerusakan adalah faktor genetik dan usia pohon. Faktor-faktor akan memengaruhi keberlangsungan pertumbuhan tanaman (Amin, 2020).

Identifikasi jenis dan kerusakan tegakan kebun hutan di areal garapan Kelompok Tani Hutan (KTH) Harapan Baru III menggunakan metode garis berpetak. Pada metode garis berpetak digunakan plot bersarang yang disusun secara sistematis. Data yang akan dihimpun berupa data jenis pohon dan tipe kerusakan, faktor penyebab kerusakan pohon, ketinggian tempat dari permukaan laut, intensitas radiasi matahari, temperatur dan kelembapan udara. Kemudian data yang akan dianalisis berupa data persentase jumlah pohon yang mengalami kerusakan, persentase jumlah/ luas organ yang mengalami kerusakan, dan tingkat kerusakan tegakan kebun hutan. Setelah memahami faktor-faktor penyebab kerusakan dan menerapkan tindakan pengelolaan yang tepat, kita dapat menjaga kesehatan hutan dan memastikan keberlanjutannya untuk generasi mendatang. Adapun alur penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Alur pemikiran dalam penelitian berjudul Identifikasi Jenis dan Tingkat Kerusakan Tegakan Kebun Hutan di Areal Garapan Kelompok Tani Hutan Harapan Baru III Tahura Wan Abdul Rachman.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hutan

Hutan merupakan suatu kelompok pepohonan yang cukup luas dan cukup rapat, sehingga dapat menciptakan iklim mikro (*micro climate*) sendiri (Darjadi dan Hardjono, 1976: Indriyanto, 2008). Hutan merupakan lapangan yang ditumbuhi pepohonan, secara keseluruhan sebagai persekutuan hidup alam hayati beserta alam lingkungannya atau ekosistem (Kadri *et al.*, 1992: Indriyanto, 2008). Hutan merupakan kawasan yang ditumbuhi dengan lebat oleh pepohonan dan tumbuhan lainnya (Syaid, 2019). Sedangkan menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999, hutan didefinisikan sebagai kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi oleh pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan. Dapat dikategorikan sebagai hutan apabila sekelompok pepohonan harus memiliki tajuk yang cukup rapat, kemudian dapat melakukan pelepasan alami sehingga ranting dan dahan dibagian bawah ternaungi, serta menghasilkan seresah yang sudah terurai maupun belum diatas tanah mineral (Indriyanto, 2008).

Berdasarkan fungsinya, hutan dibagi menjadi hutan produksi, hutan lindung, dan hutan konservasi. Hutan konservasi merupakan kawasan hutan dengan ciri khas tertentu yang memiliki fungsi pokok sebagai pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya (Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999). Hutan konservasi merupakan kawasan hutan yang dilindungi untuk melestarikan hutan dan seluruh kehidupan didalamnya sehingga fungsi hutan akan tetap terjaga dan berjalan sebagaimana mestinya (Safe'i *et al.*, 2020).

2.2 Taman Hutan Raya (Tahura)

Taman hutan raya (Tahura) berdasarkan Undang-undang No. 32 tahun 2024 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya merupakan kawasan pelestarian alam untuk tujuan koleksi tumbuhan dan atau satwa yang alami atau bukan alami, jenis asli dan atau bukan asli, yang dimanfaatkan bagi kepentingan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, budaya, pariwisata dan rekreasi alam. Tahura merupakan kawasan hutan konservasi yang menjadi lokasi pelestarian alam, dan memiliki tujuan melestarikan koleksi flora dan fauna untuk kepentingan umum. Tahura memiliki tugas pokok sebagai sistem penyangga kehidupan seperti, pengawetan flora dan fauna, konservasi, koleksi, edukasi, riset, tempat wisata, serta sebagai tempat untuk meningkatkan sosial ekonomi dari masyarakat sekitar (Utami *et al.*, 2020).

Tahura Wan Abdul Rachman berlokasi di Provinsi Lampung dengan luas 22.245,50 ha. Kawasan tersebut berada di wilayah administratif Kota Bandar Lampung dan Kabupaten Pesawaran. Lokasi Tahura Wan Abdul Rachman dikelilingi oleh 7 Kecamatan, yaitu Kecamatan Gedong Tataan, Padang Cermin, Kedondong, Way Lima, Teluk Betung, Teluk Betung Barat dan Kemiling (UPTD Tahura Wan Abdul Rachman, 2017). Tahura Wan Abdul Rachman dikelola dengan mengikut sertakan masyarakat sekitar yang dilakukan secara kolaborasi. Terdapat 4 *stakeholder* pada pengelolaan Tahura Wan Abdul Rachman yaitu, UPTD Tahura Wan Abdul Rachman dan Dinas Kehutanan, Lembaga Penelitian dan Pendidikan, KPPH Tahura Wan Abdul Rachman, dan Lembaga Swadaya Masyarakat (Utami *et al.*, 2020)

2.3 Kelompok Tani Hutan (KTH)

Kelompok Tani Hutan (KTH) berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.89/MENLHK/SETJEN/KUM.1/8/2018 merupakan kumpulan petani warga negara Indonesia yang mengelola usaha dibidang kehutanan didalam dan diluar kawasan hutan. Kelompok tani hutan merupakan kumpulan petani yang melakukan pengelolaan perhutanan sosial. Kegiatan perhutanan sosial yang dilakukan oleh KTH seperti kelola kawasan, kelembagaan, dan kelola usaha. Agar dapat mencapai tujuan, kegiatan tersebut diperlukan partisipasi anggota KTH dan adanya dukungan dari *stakeholders* seperti

masyarakat sekitar, pemerintah (Dinas Kehutanan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan/ KLHK, Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung/KPHL, Kelurahan, dan Kecamatan), perusahaan, pasar, dan lembaga masyarakat (Putri *et al.*, 2023). Kelompok tani hutan merupakan kelompok tani yang beranggotakan masyarakat yang beada didalam dan sekitar kawasan hutan (Gustika *et al.*, 2020).

2.4 Jenis dan Penyebab Kerusakan Pohon

2.4.1 Jenis kerusakan pohon

Jenis kerusakan pohon merupakan gejala yang dapat diamati seperti tekstur, ukuran, perubahan bentuk pada pohon yang mengganggu pertumbuhan pohon (Pertiwi *et al.*, 2019). Organ tanaman yang biasanya ditemukan kerusakan ada pada bagian cabang, batang, daun, dan buah. Pada penelitian Surachman *et al.* (2023) tentang analisis tingkat kerusakan tegakan di areal garapan Kelompok Tani Hutan Karya Makmur III ditemukan 14 jenis kerusakan pohon berupa kanker batang, kanker cabang, busuk hati, serangan rayap, *resinosis/ gummosis*, lubang gerek, cabang patah/mati, daun berlubang, gugur daun, daun berubah warna, karat daun, bercak daun, daun kering, dan busuk buah.

Kanker batang merupakan jenis kerusakan pohon yang menyerang pada bagian batang, cabang, dan ranting tanaman (Agrios, 1996; Defianti, 2015). Pada pengamatan yang telah dilakukan oleh Reza (2023) mengungkapkan bahwa penyakit kanker batang menimbulkan gejala dan serangan pada tanaman kakao (*Theobroma cacao*) berupa warna batang berubah menjadi coklat, merah, ke-unguan, tidak berlubang, tekstur kulit basah, dan bercak berwarna hitam seperti membusuk. Kanker batang ditandai dengan batang yang mengering, dan pecah-pecah. Permukaan kulit yang terserang kanker batang biasanya akan tertekan kebawah atau kulit akan pecah sehingga bagian dalam kayu akan terlihat (Pertiwi *et al.*, 2019).

2.4.2 Penyebab kerusakan pohon

Kerusakan pohon dapat disebabkan oleh hewan, manusia, atau lingkungan sekitarnya (Arwanda *et al.*, 2021). Penyebab kerusakan pohon dapat diketahui apabila jenis kerusakan pohon sudah teridentifikasi. Menurut Harris *et al.* (2004); Pertiwi *et al.*, (2019), kanker merupakan kerusakan pohon yang disebabkan oleh

cendawan/jamur. Penyebab kerusakan jenis luka terbuka adalah kegiatan manusia atau *antropogenik*. Kerusakan yang diakibatkan oleh kegiatan manusia akan menyebabkan organisme perusak seperti jamur, bakteri, virus, hama pengganggu, dan organisme lainnya masuk dan berkembang pada lokasi yang mengalami kerusakan luka terbuka (Pertiwi *et al.*, 2019).

2.6 Tingkat Kerusakan Tegakan

Tingkat kerusakan pohon merupakan besarnya persentase tipe kerusakan yang terjadi pada suatu pohon. Tingkat kerusakan pohon dapat digunakan untuk menunjukkan penurunan kesehatan pada pohon (Noviady dan Rivai, 2015). Tingkat kerusakan/keparahan pohon merupakan nilai ambang tipe kerusakan yang menggambarkan dampak kerusakan pohon (Apriani *et al.*, 2022). Apabila nilai ambang keparahan terpenuhi, maka tingkat kerusakan pohon dicatat. Kerusakan berganda pada tempat yang sama hanya dicatat kerusakan yang paling parah. Setiap pohon memiliki maksimal tiga kerusakan terparah (Pertiwi *et al.*, 2019).

2.7 Faktor Ekologis Tempat Tumbuh

2.7.1 Ketinggian Tempat dari Permukaan Laut

Ketinggian tempat dari permukaan laut memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap kondisi lingkungan seperti suhu, curah hujan, dan intensitas cahaya matahari. Semakin tinggi suatu tempat, umumnya suhu akan semakin rendah,, kelembapan semakin tinggi tekanan udara semakin rendah, dan curah hujan semakin tinggi (Sangadji, 2001; Andrian *et al.*, 2014). Tumbuhan yang hidup di daerah tinggi memiliki adaptasi khusus, seperti daun yang lebih kecil dan tebal untuk mengurangi penguapan, serta akar yang panjang untuk menjangkau air tanah (Akmalia, 2021).

2.7.2 Intensitas Radiasi Matahari

Radiasi matahari merupakan parameter cuaca yang memengaruhi sistem iklim yang disebabkan oleh variasi distribusi penerimaan radiasi matahari (Sianturi dan Simbolon, 2021). Intensitas radiasi matahari merupakan jumlah energi matahari yang mencapai permukaan bumi. Faktor ini sangat penting bagi

proses fotosintesis. Intensitas radiasi matahari memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, dimana intensitas cahaya yang tinggi akan merangsang pertumbuhan tanaman, terutama pada proses fotosintesis (Setiawan *et al.*, 2015). Namun, intensitas cahaya yang terlalu rendah akan membuat proses fotosintesis tidak maksimal, sedangkan intensitas cahaya yang terlalu tinggi dapat mempengaruhi aktivitas sel-sel stomata daun, sehingga pertumbuhan tanaman akan terhambat (Irawan dan Hidayah, 2017). Tumbuhan yang hidup di daerah dengan intensitas cahaya tinggi, seperti gurun, memiliki adaptasi khusus, seperti daun yang tebal dan berlapis lilin untuk mengurangi penguapan (Akmalia, 2021).

2.7.3 Temperatur

Temperatur atau suhu merupakan ukuran relatif dari kondisi termal yang dimiliki oleh udara. Suhu udara dapat diartikan sebagai keadaan panas atau dinginnya udara pada tempat tertentu dalam satuan derajat ($^{\circ}$) (Samadi, 2007). Temperatur memiliki satuan berupa Celcius ($^{\circ}\text{C}$), Reamur ($^{\circ}\text{R}$), Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$), dan satuan Standar Indonesia (SI) yang disepakati ilmuwan adalah Kelvin ($^{\circ}\text{K}$) (Asri *et al.*, 2021). Temperatur atau suhu merupakan faktor lingkungan yang sangat penting karena memengaruhi laju reaksi biokimia dalam tubuh tumbuhan. Setiap jenis tumbuhan memiliki suhu optimal untuk pertumbuhan. Suhu yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan bahkan menyebabkan kematian (Harwati, 2008).

2.7.4 Kelembapan Udara

Kelembapan udara merupakan jumlah uap air yang terkandung di udara (Utama *et al.*, 2019). Faktor ini sangat berpengaruh terhadap laju transpirasi pada tumbuhan. Menurut Herlina (2021), kelembapan udara yang tinggi akan mengurangi laju transpirasi, sedangkan kelembapan udara yang rendah akan meningkatkan laju transpirasi. Tumbuhan yang hidup di daerah kering, seperti gurun, memiliki adaptasi khusus untuk mengurangi kehilangan air melalui transpirasi, seperti daun yang berbentuk duri atau stomata yang tertutup pada siang hari.

2.7.5 pH Tanah

pH tanah merupakan ukuran keasaman atau kebasaan yang dinyatakan dalam skala 0-14. pH dengan nilai <7 menunjukkan tanah asam, $\text{pH} = 7$ menunjukkan tanah netral, dan $\text{pH} > 7$ menunjukkan tanah basa.

Ketidakseimbangan pH tanah dapat menyebabkan gangguan fisiologis pada pohon yang berujung pada kerusakan tegakan. Tanah yang terlalu asam ($\text{pH} < 5,5$) cenderung meningkatkan kelarutan unsur beracun seperti aluminium (Al^{3+}) dan mangan (Mn^{2+}), yang dapat merusak jaringan akar tanaman dan menghambat penyerapan hara (Siregar *et al.*, 2020).

Kondisi pH yang tidak optimal juga menurunkan aktivitas mikroorganisme tanah, terutama bakteri pengurai yang berperan dalam dekomposisi bahan organik dan daur ulang nutrisi (Widianto *et al.*, 2021). Akibatnya, proses mineralisasi menjadi terhambat, sehingga ketersediaan unsur hara esensial seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) menjadi terbatas. Hal ini dapat menyebabkan pohon mengalami stres nutrisi, yang ditunjukkan dengan gejala *klorosis*, nekrosis, dan pertumbuhan tajuk yang terhambat.

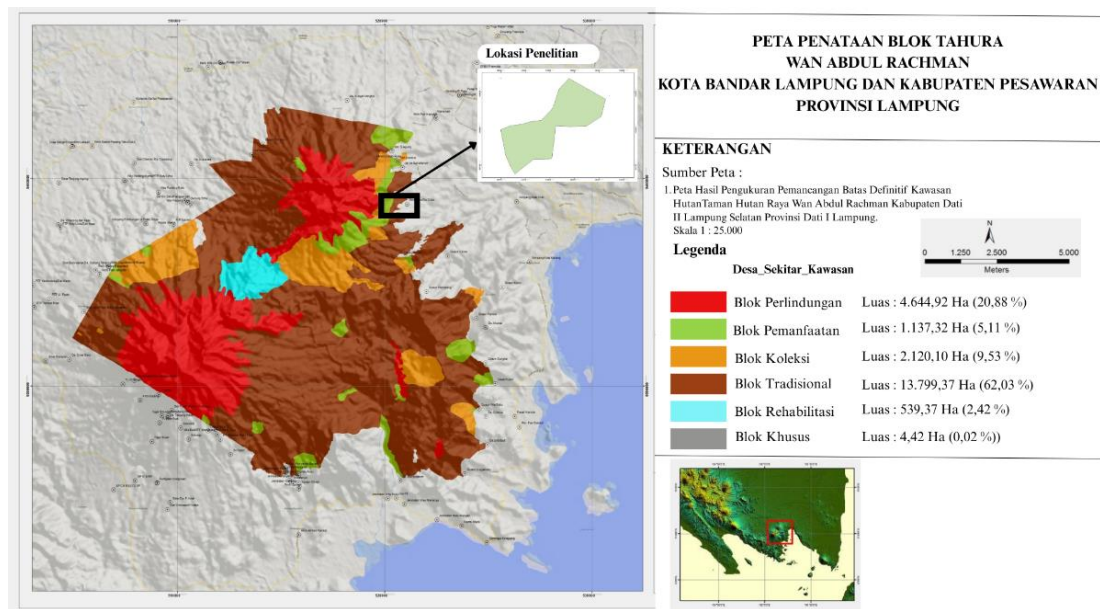
2.7.6 Kemiringan Lahan

Kemiringan lahan merupakan sudut yang dibentuk oleh perbedaan tinggi permukaan lahan (*relief*) antara bidang datar rendah dengan bidang horizontal dan pada umumnya dihitung dalam persen. Kemiringan memengaruhi vegetasi, dimana vegetasi dengan kelerengan datar (8) memiliki pertumbuhan yang lebih bagus dibandingkan pada kemiringan lereng 28 dan 35% (Drupadi *et al.*, 2021). Menurut Suryanto dan Wawan (2017), kemiringan 0-8% memiliki kandungan bahan organik lebih tinggi dibandingkan kandungan organik pada kemiringan 15-25%.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada Januari 2025. Penelitian ini berlokasi di areal garapan Kelompok Tani Hutan (KTH) Harapan Baru III dalam Taman Hutan Raya (Tahura) Wan Abdul Rachman yang dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



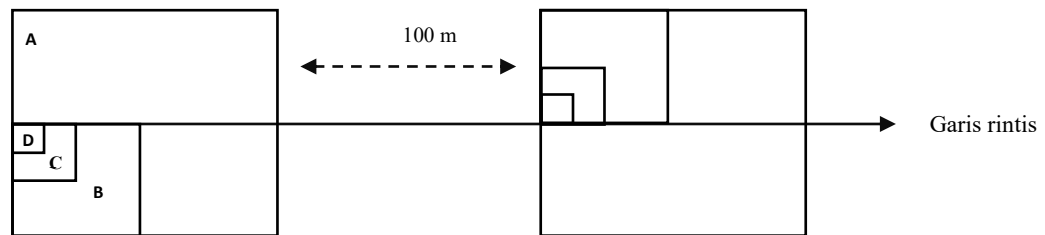
Gambar 2. Peta Lokasi Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman
(Sumber : UPTD Tahura Wan Abdul Rachman, 2017)

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

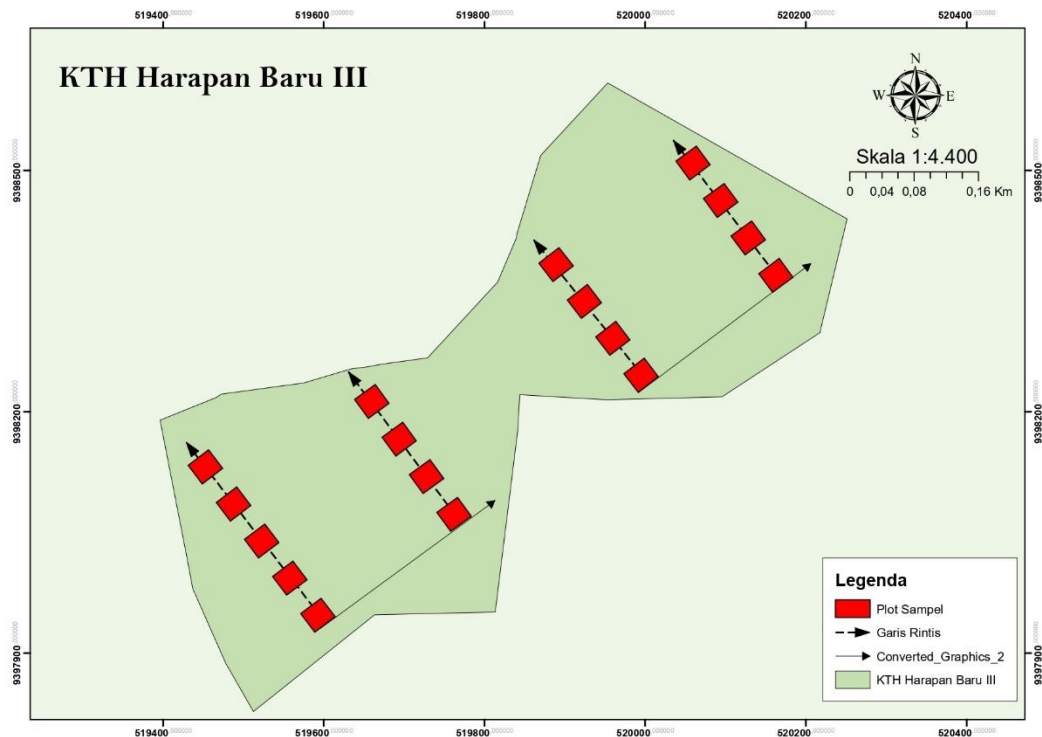
Alat dan bahan yang digunakan untuk pengambilan data dalam penelitian ini adalah altimeter, rollmeter, termohigrometer, haga meter, tali rafia, GPS, kompas, luxmeter, pH meter, abneylevel, kamera dan tallysheet serta tegakan kebun hutan sebagai objek penelitian.

3.3 Metode

Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan metode garis berpetak. Pengambilan data dengan metode garis berpetak menggunakan intensitas sampling 2,5% dari luas lokasi 26 ha yaitu 0,65 ha, sehingga didapatkan 17 petak sampel. Jenis petak sampel yang akan digunakan adalah plot bersarang (*nested plot*) seperti Gambar 3 dan Gambar 4 berikut ini.



Gambar 3. Desain susunan plot persegi bersarang dalam metode garis berpetak.



Gambar 4. Tata letak plot di areal garapan KTH Harapan Baru III SHK Lestari Tahura Wan Abdul Rachman.

Keterangan :

A = plot berukuran 20 m x 20 m untuk pengamatan fase pohon dewasa

B = plot berukuran 10 m x 10 m untuk pengamatan fase tiang

C = plot berukuran 5 m x 5 m untuk pengamatan fase pancang

D = plot berukuran 2 m x 2 m untuk pengamatan fase semai

3.4 Pelaksanaan

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan kerusakan tegakan hutan terhadap pohon-pohon penyusun tegakan hutan tanaman yang ada pada plot sampel. Kondisi kerusakan pohon diukur berdasarkan lokasi ditemukannya kerusakan secara umum, yaitu kerusakan yang terjadi pada batang, cabang, daun, dan kerusakan pada buah.

3.5 Pengamatan

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer. Data yang dihimpun pada setiap plot pengamatan meliputi sebagai berikut.

1. Jenis pohon dan tipe kerusakan.
2. Faktor penyebab kerusakan pohon.
3. Persentase jumlah pohon yang mengalami kerusakan.
4. Persentase jumlah/luas organ yang mengalami kerusakan/serangan.
5. Tingkat kerusakan tegakan hutan.
6. Ketinggian tempat dari permukaan laut.
7. Intensitas radiasi matahari.
8. Temperatur udara.
9. Kelembapan udara.
10. pH tanah
11. Kemiringan lahan

Data hasil pengamatan jenis kerusakan pohon yang ada dalam plot sampel dapat dianalisis dengan menghitung persentase jumlah tegakan yang mengalami kerusakan/serangan, menghitung persentase jumlah atau luas organ (batang, cabang, daun, dan buah) yang rusak/terserang, serta melakukan analisis tingkat kerusakan tegakan hutan.

- a) Persentase jumlah pohon yang mengalami kerusakan/serangan besarnya dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$K = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

K= persentase jumlah pohon yang mengalami kerusakan/serangan

n = jumlah pohon yang mengalami kerusakan/serangan

N= jumlah pohon dalam setiap plot sampel

(Tulung, 2000: Indriyanto *et al.*, 2020).

- b) Persentase jumlah atau luas organ (batang, cabang, daun, dan buah) yang rusak/terserang dapat dihitung menggunakan rumus berikut

$$P = \frac{\text{Jumlah atau luas organ yang terserang}}{\text{Jumlah atau luas organ tanaman}} \times 100\%$$

Keterangan :

P = persentase jumlah atau luas organ yang mengalami kerusakan

(Kilmaskossu dan Nerokouw, 1993: Indriyanto *et al.*, 2020).

- c) Analisis tingkat kerusakan tegakan yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$I = \frac{\sum_{i=0}^5 ni.vi}{N.V} \times 100\%$$

Keterangan :

I = tingkat kerusakan tegakan

ni = jumlah pohon dengan klasifikasi tingkat kerusakan ke-i

vi = nilai atau skor untuk klasifikasi tingkat kerusakan ke-i

I = 0, 1, 2, 3, 4, 5

N = jumlah pohon dalam plot yang diamati

V = skor tertinggi dalam klasifikasi tingkat kerusakan yaitu 5

(Kilmaskossu dan Nerokouw, 1993: Indriyanto *et al.*, 2020)

Tabel 1. Persentase kerusakan pohon serta nilai skor berdasarkan tingkat kerusakan tegakan hutan

No.	Persentase kerusakan (%)	Skor	Tingkat kerusakam
1.	0-<1	0	Sehat
2.	1-20	1	Sangat ringan
3.	21-40	2	Ringan
4.	41-60	3	Sedang
5.	61-80	4	Berat
6.	81-100	5	Sangat berat

(Kilmaskossu dan Nerokouw, 1993: Indriyanto *et al.*, 2020).

Hubungan antara tingkat kerusakan dengan masing-masing faktor ekologi dilakukan analisis regresi dan korelasi.

d) Analisis regresi dan korelasi antara tingkat kerusakan per plot dan masing-masing faktor ekologis tempat tumbuh.

Regresi untuk menganalisis hubungan antara tingkat kerusakan dengan setiap faktor ekologis tempat tumbuhnya digunakan rumus regresi linier sederhana sebagai berikut.

$$Y = a + bX$$

Keterangan :

a = konstanta

b = koefisien regresi

Y = tingkat kerusakan per plot

X = faktor ekologis (ketinggian tempat dari permukaan laut, intensitas radiasi matahari, temperatur udara, kelembapan udara).

Data tingkat kerusakan dan faktor lingkungan yang akan dianalisis regresinya disajikan dalam Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Tabulasi komponen dalam analisis regresi linear sederhana dan korelasi antara tingkat kerusakan dengan faktor-faktor ekologi

No.	Tingkat Kerusakan	Faktor Ekologis (X)					
		Temperatur udara	Kelembap- an udara	Intensitas radiasi matahari	pH tanah	Kemiring- an lahan	Ketinggian tempat dari permukaan laut
1.							
2.							
3.							
4.							
.							
.							
.							
.							
n.							

Penghitungan regresi dan korelasi menggunakan rumus – rumus sebagai berikut (Pangesti, 2016).

1. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$JKT = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2$$

$$JKT = \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n Y_i)^2}{n}$$

2. Jumlah Kuadrat Regresi (JKR)

$$JKR = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2$$

$$JKR = \left(\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \right) \left(\sum_{i=1}^n X_i Y_i - \frac{\sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{n} \right)$$

3. Jumlah Kuadrat Sisa (JKS)

$$JKS = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

$$JKS = \left(\sum_{i=1}^n Y_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n Y_i)^2}{n} \right) - \frac{\left(\sum_{i=1}^n X_i Y_i - \frac{\sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{n} \right)^2}{\left(\sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n X_i)^2}{n} \right)}$$

4. Koefisien Korelasi (r)

$$r = -1 \leq r \leq 1.$$

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\left[\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 \right]^{1/2}}$$

Keterangan :

Y_i = tingkat kerusakan pada plot pengamatan ke-i

X_i = kondisi ekologis tempat tumbuh pada plot pengamatan ke-i

$\bar{Y}$ = nilai rata-rata dari semua nilai Y_i

$\bar{X}$ = nilai rata-rata dari semua nilai X_i

$\hat{Y}$ = dugaan hubungan antara tingkat kerusakan dan kondisi ekologis

r = hubungan antara tingkat kerusakan dan kondisi ekologis

Tabel 3. Sidik ragam untuk regresi linier sederhana

Sumber keragaman	db	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F_{hitung}	F_{tabel}
Regresi	1	JKR	KTR = JKR/1	KTR/ KTS	
Sisa	n - 2	JKS	KTS = JKS/(n-2)		
Total	n - 1	JKT			

(Juanda, 2010).

Analisis tersebut dilakukan menggunakan *software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)*.

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Terdapat 17 jenis kerusakan pada tegakan kebun hutan di areal garapan KTH Harapan Baru III Tahura Wan Abdul Rachman, antara lain adalah kanker batang, bercak daun, cabang patah/mati, daun berlubang, mati pucuk, daun keriting, resinosis/ gummosis, busuk buah, serangan rayap, luka terbuka, lubang gerek pada batang, perubahan warna daun, daun kering, karat daun, gugur daun, liana pada batang, dan growong.
2. Faktor penyebab kerusakan yang ditemukan pada tegakan kebun hutan di areal garapan KTH Harapan Baru III Tahura Wan Abdul Rachman umumnya disebabkan oleh cendawan, bakteri, hama (ulat, belalang, siput, rayap, manusia) dan faktor lingkungan (angin, cuaca)
3. Tingkat kerusakan pada tegakan kebun hutan di areal garapan KTH Harapan Baru III Tahura Wan Abdul Rachman menunjukkan bahwa nilai rata-rata persentase jumlah pohon yang mengalami kerusakan secara keseluruhan yaitu 93%, termasuk dalam kategori sangat berat. Nilai rata-rata persentase kerusakan organ pada setiap fase pertumbuhan pada masing-masing plot yaitu 10,1%, termasuk dalam kategori sangat ringan. Kemudian nilai rata-rata persentase tingkat kerusakan tiap jenis pohon yaitu 16%, termasuk dalam kategori sangat ringan. Sedangkan nilai persentase tingkat kerusakan pohon pada tegakan kebun hutan yaitu 10,1%, termasuk dalam kategori sangat ringan.
4. Hasil analisis regresi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa hanya keasaman tanah (pH tanah) dan temperatur udara yang mendekati nilai F_{tabel} , namun belum signifikan secara statistik. Hal ini ditunjukkan oleh nilai F_{hitung} pH tanah (3,940) dan temperatur udara (4,329) kurang dari nilai F_{tabel} (4,54).

Sedangkan hasil analisis korelasi *Pearson*, hanya pH tanah (0,456) dengan nilai signifikansi (0,066) dan temperatur udara (0,473) dengan nilai signifikansi (0,055) yang memiliki korelasi positif paling tinggi diantara semua variabel. Meskipun tidak signifikan secara statistik, nilai tersebut sangat dekat dengan batas signifikansi dan menunjukkan hubungan yang kuat sebagai indikator yang memengaruhi tingkat kerusakan tegakan kebun hutan diareal tersebut.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka penulis memberikan saran agar dilakukan pemantauan secara berkala terhadap tegakan kebun hutan untuk mendeteksi dan menangani kerusakan sejak dini. Selain itu, kegiatan penyuluhan bagi anggota KTH perlu ditingkatkan agar mereka mampu mengenali dan menangani berbagai jenis kerusakan pohon di lapangan. Penulis juga menyarankan agar dapat dilakukan penelitian lanjutan mengenai kerusakan tegakan kebun hutan dengan penggunaan jumlah sampel yang lebih besar dan dapat dilakukan pada lokasi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Adityawarman, H., dan Suparjo, A. 2022. Deteksi dini serangan hama penggerek batang di hutan rakyat. *Jurnal Hutan Lestari*. 9(1): 28–36.
- Afriati, N., Parawansa, A. K., dan Haris, A. 2021. Isolasi dan morfologi cendawan *Phytophthora palmivora* Butl pada batang kakao (*Theobromae cacao* L). *Jurnal Ilmu Peranian*. 2(2): 16-22.
- Agrios, G.N. 1996. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta. 713 hlm.
- Akmalia, H. A. 2021. Adaptasi anatomis tumbuhan terhadap perbedaan stress lingkungan. *STIGMA: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*. 14(01): 18-27.
- Alexander, S. A. dan Bernard, J. E. 1995. *Forest Health Monitoring Field Methodes Guide*. Environmental Monitoring System Laboratory. Las Vegas. 266 hlm.
- Alimuddin dan Fatima, S.N. 2021. *Tingkat Ketahanan Klon Kopi Arabika Terhadap Penyakit Karat Daun (Hemileia vastatrix)*. Disertasi. Universitas Hasanuddin. 21 hlm.
- Amin, K. 2020. *Analisis kesehatan pohon di jalur lintas tengah Sumatera Kecamatan Pagar Merbau Kabupaten Deli Serdang*. Disertasi. Universitas Sumatera Utara. Medan. 55 hlm.
- Andini, S., Wijayanti, A., dan Ramadhani, R. 2021. Efektivitas fungisida nabati terhadap patogen penyebab busuk buah pada nangka. *Jurnal Perlindungan Tanaman Tropika*. 24(1): 12-20.
- Andrian, A., Supriadi, S., dan Marpaung, P. 2014. Pengaruh ketinggian tempat dan kemiringan lereng terhadap produksi karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) di Kebun Hapesong PTPN III Tapanuli Selatan. *Jurnal Agroekoteknologi*. 2(3): 981-989.
- Apriani, H., Kiswanto, K., dan Marjenah, M. 2022. Identifikasi kerusakan pohon *Shorea leprosula* Miq dengan metode forest healt monitoring di KHDTK Sebulu. *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*. 8(1): 35-42.
- Ardiansyah, F., Hasibuan, T.H., Irdina, V., Hasibuan, Z.A.R., Khairullah, Z., Febrianto, E.B. 2025. Analisis perilaku rayap dalam ekosistem perkebunan karet; implikasi untuk pengelolaan hama. *TABELA Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. 3(1):14-22.

- Arief, M., Herlina, R., dan Wibowo, T. 2022. Kondisi daun sebagai indikator stres lingkungan pada sistem agroforestri. *Jurnal Ekologi Hutan*. 10(4): 55–63.
- Arief, M., Herlina, R., dan Wibowo, T. 2022. Respon tanaman terhadap kekeringan dan daun kering di lahan suboptimal. *Jurnal Ekologi Hutan*. 10(1): 39–47.
- Arif, A., Putri, G., Indah, L.P., Nurqalbi, M., dan Saira A. 2020. Keragaman rayap *Rhinotermitidae* (Isoptera, Insekta) Di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin. *Perennial*. 16(2): 59-67.
- Arwanda, E. R., Safe'i, R., Kaskoyo, H., dan Herwanti, S. 2021. Identifikasi kerusakan pohon pada Hutan Tanaman Rakyat PIL, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, Indonesia. *Agro Bali: Agricultural Journal*. 4(3): 351-361.
- Asri, Y.N., Amarulloh, R.R., dan Mufthi, E.M. 2021. *Fisika untuk Sains, Teknik, dan Kependidikan (Konsep Praktis untuk Mahasiswa) Jilid 1*. Farha Pustaka. Sukabumi. 220 hlm.
- Azwin., Suhesti, E., dan Ervayenri, E. 2022. Analisis tingkat kerusakan serangan hama dan penyakit dipersemaian BPDASHL Indragiri Rokan Pekanbaru. *Wahana Forestra*. 17 (1): 85-101.
- Citra, F. G. R., Safe'i, R., dan Kaskoyo, H. 2021. Status dan perubahan indikator vitalitas hutan konservasi Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Jurnal Perennial*. 17(1): 12-18.
- Damanik, S.E. 2019. *Pengelolaan Kawasan Konservasi*. Uwais Inspirasi Indonesia. Jawa Timur. 107 hlm.
- Darjadi, L. dan Hardjono, R. 1976. *Sendi-Sendi Silvikultur*. Jakarta : Direktorat Jendral Kehutanan. Departemen Pertanian. 53 hlm.
- Defianti, K.P., Mukarlina., dan Linda, R. 2015. Struktur anatomi batang langsung (*Lansium domesticum* Corr.) yang terserang penyakit kanker batang. *Jurnal Protobiont*. 4(1): 62-68.
- Digitani IPB. 2019. Bercak Daun cengkih (*Cylindrocladium quinqueseptatum*) dan pengendaliannya. Diakses pada 25 Mei 2025, 20.01 WIB.
<https://shorturl.at/Jrlg1>
- Drupadi, T.A., Ariyanto, D.P. dan Sudadi. 2021. Pendugaan kadar biomassa dan karbon tersimpan pada berbagai kemiringan dan tutupan lahan di KHDTK Gunung Bromo. *Jurnal Agrikultura*. 32(2): 112-119.
- Erwin, E., Bintoro, A., dan Rusita, R. 2017. Keragaman vegetasi di blok pemanfaatan Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Tahura Wan Abdul Rachman, Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 5(3): 1-11.
- Fikri, K., Latifah, S., dan Aji, I. M. L. 2023. Identifikasi tipe kerusakan pohon di RTH Kampus Universitas Mataram. *Journal of Forest Science Avicennia*, 6(1): 12-25.

- Gustika, D., Suwarno, E., dan Insusanty, E. 2020. Faktor-faktor yang memengaruhi kinerja Kelompok Tani Hutan Mitra UPT KPHP Minas Tahura. *Wahana Forestra*. 15(1): 1-12.
- Haikal, F. F., Darmawan, A., Kaskoyo, H., dan Safe'i, R. 2020. Pentingnya pemantauan kesehatan hutan dalam pengelolaan hutan kemasyarakatan. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*. 4(1): 31-43.
- Harahap, D. R. 2023. Efektivitas bioinsektisida terhadap penggerek batang pada tanaman nangka. *Jurnal Agroforestri Tropika*. 11(2): 45–52.
- Harris R., Clark J., dan Matheny N. 2004. *Arboriculture: Integrated Management of Landscape Trees, Shrubs, And Vines*. Newjersey: Prentice Hall. 578 hlm.
- Harwati, C. T. 2008. Pengaruh suhu dan panjang penyinaran terhadap umbi kentang (*Solanum tuberosum*). *Innofarm: Jurnal Inovasi Pertanian*. 7(1): 11-18.
- Hasyim, A., Nasution, M. Z., dan Lubis, A. H. 2017. Pengaruh serangan thrips pada tanaman pala di Sumatera Utara. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*. 17(2): 89–95.
- Hayati, I., S. Winoyo., Widodo and Sobir. 2019. Organic Fertilizer Amendments Reduce Disease Severity of Phytophthora palmivora Root Rot of Duku (*Lansium domesticum*) Seedlings. *Jurnal HPT Tropika*. 19 (2): 143-148.
- Herdiana, Nanang. 2010. Potensi serangan hama tanaman jati rakyat dan upaya pengendaliannya di Rumpin, Bogor. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 7(4): 177-185.
- Herlambang, A. W., Mutaqin, K. H., dan Tondok, E. T. 2022. *Identifikasi molekuler cendawan patogen penyakit busuk buah cabai, terung, tomat, jambu dan pepaya*. Disertasi. IPB University.
- Herlambang, P., Wicaksono, T., dan Putra, S. 2023. Peran *Beauveria bassiana* dalam pengendalian hayati serangga penggerek batang. *Jurnal Entomologi Hutan Tropis*. 8(1): 55–63.
- Hutasoit, E., Indriyanto, I., dan Asmarahman, C. 2024. Tingkat serangan hama dan penyakit di Pesemaian PT Bukit Asam Unit Pelabuhan Tarahan, Provinsi Lampung. *Jurnal Inovasi Hasil Penelitian dan Pengembangan*. 4(3): 107-121.
- Indriyanto. 2008. *Pengantar Budi Daya Hutan*. PT Bumi Aksara. Jakarta. 234 hlm.
- Indriyanto, Asmarahman,C., dan Tsani, M.K. 2020. Identifikasi kerusakan tegakan hutan di areal garapan petani KPPH Kuyung Bawah dalam Kawasan Tahura Wan Abdul Rachman. *Journal of Tropical Upland Resources*. 02(02): 150-161.
- Indriyanto, Tsani,M.K., Bintoro, A., Duryat., dan Surnayanti. 2017. Identifikasi tingkat kerusakan tegakan hutan di Areal KPPH Talang Mulya. *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya. Lampung*. 207-216.

- Irawan, A., Anggraeni, I., dan Christia, M. 2015. Identifikasi penyebab penyakit bercak daun pada bibit cempaka (*Magnolia elegans* (Blume.) H.Keng) dan teknik pengendaliannya. *Jurnal WASIAN*. 2(2): 87-94.
- Irawan, A. dan Hidayah, H. N. 2017. Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan dan mutu bibit Cempaka Wasian (*Magnolia tsiam-paca* (Miq.) Dandy) di persemaian. *Jurnal WASIAN*. 4(1): 11-16.
- Juanda, B. 2010. Model Regresi Linear Sederhana. Diakses pada 5 November 2024; 14.25 WIB. <https://bbjuanda.wordpress.com/wp-content/uploads/2010/10/bab-2-model-regresi-linear-sederhana.pdf>.
- Kadri, W.1992. *Manual Kehutanan*. Departemen Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta. 129 hlm.
- Kartika, E. 2023. Strategi pengelolaan penyakit pascapanen pada komoditas buah tropis di lahan rakyat. *Jurnal Hortikultura Indonesia*. 19(2): 45–53.
- Kilmaskossu, S. T. E. M. dan Nerokouw, J. P. 1993. *Inventory of forest damage at faperta uncen experiment gardens in Manokwari Irian Jaya Indonesia*. Proceedings of the Symposium on Biotechnological and environmental Approaches to Forest and Disease Management. Bogor: SEAMEO
- Kurniawan, A. dan Mulyadi, K. 2008. Pemantauan Kesehatan Hutan. Diakses pada tanggal 6 Maret 2024. <https://agusresearchweb.wordpress.com/2008>.
- Muhyiddin, M.K., Anhar, A., Yanti, L.A. 2024. Penilaian kesehatan pohon dengan metode *forest health monitoring* di agroforestri kopi kawasan lindung Desa Penosan Jaya Kecamatan Permata Kabupaten Bener Meriah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 9(1):2615-2878.
- Mulyani, Y., Hartoyo, M. dan Purnamasari, D. 2020. Analisis defoliation pada pohon jati sebagai indikator kesehatan hutan. *Jurnal Kehutanan Tropika*. 18(2): 145-153.
- Nandini, R., Prasetyo, L. B., dan Nurwarta, E. 2020. Hubungan kelembapan udara dan curah hujan terhadap intensitas serangan hama pada tanaman kehutanan. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 11(3): 115–122.
- Noviady, I., dan Rivai, R. R. 2015. Identifikasi kondisi kesehatan pohon peneduh di kawasan Ecopark, Cibinong *Science Center*. *Prossiding SemNas Masy Biodiv Indon*. 1(6): 1385–1391.
- Nugroho, A., Hidayat, T., dan Rahmawati, S. 2021. Gejala defisiensi hara mikro pada tanaman perkebunan di lahan agroforestri. *Jurnal Agroforestri Tropika*. 5(2) 89–96.
- Pangesti, S. 2016. *Model Liniear Terapan*. Penerbit Universitas Terbuka. Tangerang Selatan. 398 hlm.
- Pemerintah RI. Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan
- Pratiwi, L. dan Safe'i, R. 2018. Penilaian vitalitas pohon jati dengan forest health monitoring di KPH Balapulung. *Ecogreen*. 4(1): 9–15.
- Prajapati, S. K., Kumar, P., and Pandey, D. 2020. Tree wounds and their healing:

- A review. *International Journal of Botany Studies*. 5(3): 35–39.
- Prajapati, B.K., Patel, D.J., and Patil, R.K. 2018. New report on leaf spot of Teak (*Tectona grandis* L.F.) caused by *Phomopsis tectonae* from Gujarat, India. *GAU Research Journal*. 43(2): 100-101.
- Pribadi, D.R., Naemah, D. dan Bakri, S. 2022. Monitoring kesehatan pohon aren (*Arenga pinnata* Merr) di kecamatan pengaron kabupaten banjar kalimantan kalimantan selatan. *Jurnal Sylva Scientiae*. 5(3): 323-330.
- Putra, B.Y. dan Lestari, D. 2023. Korelasi warna daun dan kesehatan tanaman di lahan marginal. *Jurnal Pertanian Lestari*. 14(1): 22-30.
- Putra, B. Y., dan Lestari, D. 2023. Pengaruh stres air terhadap daun tanaman pada sistem agroforestri. *Jurnal Pertanian Lestari*. 14(2): 18–27.
- Putra, E. I., Nugraha, L. R., Helmanto, H., Rachmadiyanto, A. N., Usman., Rusniarsyah, L., dan Sukendro, A. 2023. Analisis kesehatan tajuk pohon pada famili *fabaceae* di Kebun Raya Bogor. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 14(1): 9-14.
- Putri, M. S. E., Tanjung, H. B., dan Irfan, Z. 2023. Analisis partisipasi anggota Kelompok Tani Hutan pada kegiatan KTH di Kota Padang. *Jurnal Niara*. 16(1): 132-148.
- Rahman, N., Dunggio, I., dan Puspaningrum, D. 2018. Jenis hama dan tingkat serangan daun pada tingkat umur tanaman jabon merah *Anthocephalus macropyllus*. *Gorontalo Journal of Forestry Research*. 1(2): 2058-2614.
- Ramadhan, M., Haneda, N. F., dan Putra, E. I. 2023. Identifikasi kerusakan pohon di kawasan agrowisata Tahura Sultan Adam, Provinsi Kalimantan Selatan menggunakan metode forest health monitoring. *Jurnal Hutan Tropis*. 11(2): 178-188.
- Republik Indonesia. 2024. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2024 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 138. Tambahan Lembaran Negara Nomor 6953. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Reza, A. 2023. *Persentase dan Intensitas Penyakit Kanker Batang (Phytophthora palmivora) pada Tanaman Kakao (Theobroma cacao) dan Pengaruhnya Terhadap Produksi Biji Kering Kakao (Kg) di Desa Betung Kecamatan Kumpeh Ilir Kabupaten Muaro Jambi*. Skripsi. Universitas Batanghari : Jambi. 76 hlm.
- Rizwan, M., Khan, M.A., Javed, N. 2021. Impact of rust fungi on plant health and productivity: a review. *Physiological and Molecular Plant Pathology*. 2(1) 115-128.
- Rustam, A., Nurwahidah, S., dan Karim, A. 2023. Efek kerusakan daun terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman rempah. *Jurnal Agrotek Tropika*. 11(1): 45–52.

- Safe'i, R., Kaskoyo, H., Darmawan, A., dan Indriani, Y. 2020. Kajian kesehatan hutan dalam pengelolaan hutan konservasi. *Jurnal Hutan Tropis*. 4(2): 70-76.
- Safe'i, R., Hardjanto, S., dan Leti S. 2014. Value of vitality status in monoculture and agroforestry planting systems of the community forest. *international Journal of Sciences: Basic and Applied Research*. 18(2): 340-353.
- Safe'i, R., Hardjanto, S., dan Sundawati L. 2015. Pengembangan metode penilaian kesehatan hutan rakyat sengon. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 12(3):175-187.
- Safe'i, R., Indriani, Y., Darmawan, A., dan Kaskoyo, H. 2019. Status pemantauan kesehatan hutan yang dikelola oleh Kelompok Tani Hutan SHK Lestari. *Jurnal Silva Tropika*. 3(2): 185-198.
- Sangadji, S. 2001. *Pengaruh Iklim Tropis di Dua Ketinggian Tempat yang Berbeda Terhadap Potensi Hasil Tanaman Soba (Fagopyrum esculentum Moench.)*. Tesis. IPB. Bogor.
- Santos, A.L., Oliveira, L.C. dan Ferreira, M.A. 2022. Leaf rust diseases in tropical crops: current challenges and management strategies. *Tropical Plant Pathology*. 47: 129-140.
- Samadi. 2007. *Geografi 2*. Penerbit Yudhistira Quadra. Bogor. 212 hlm.
- Saragih, D., Wahyudi., dan Putir, P.E. 2022. Penilaian kesehatan pohon pada jalur hijau di Kota Palangka Raya Kalimantan Tengah. *Jurnal Hutan Tropika*. 17(02): 166-183.
- Setiawan, A., Mardhiansyah, M., dan Sribudiani, E. 2015. Respon pertumbuhan semai meranti tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) pada medium campuran topsoil dan kompos dengan berbagai tingkat naungan. *JOM Faperta*. 2(2). 1-6.
- Sharma, S., Heck, D.W., Branch, E., Kikkert, J.R., and Pethybridge, S.J. 2022. *Cercospora* leaf spot of table beet. *The Plant Health Instructor*. 22(1). Diakses pada tanggal 23 Mei 2025. <https://surl.li/gphaeq>
- Sianturi, Y. 2021. Pengukuran dan analisa data radiasi matahari di Stasiun Klimatologi Muaro Jambi. *Megasains*. 12(1): 40-47.
- Simangunsong, B. dan Dirhamsyah, M. 2022. Identifikasi jenis rayap di Dusun Sangku Desa Pancaroba Kecamatan Sungai Ambawang Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Hutan Lestari*. 10(1): 54-67.
- Siregar, F. A., Purwanto, Y., dan Yusriadi. 2020. Pengaruh pH dan bahan organik tanah terhadap pertumbuhan tanaman hutan rakyat. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 17(3): 153–162.
- Siregar, L. A. dan Santosa, P. 2020. Pengaruh lubang gerek terhadap tegakan di lahan agroforestri. *Jurnal Kehutanan Indonesia*. 15(3): 98–106
- Siregar, M. R., Hutabarat, D., dan Simanjuntak, R. 2021. Pengaruh vegetasi liana terhadap struktur tegakan di hutan produksi terbatas. *Jurnal Hutan Tropis*.

9(2): 115–124.

- Siregar, R., Lubis, Y., dan Anjani, P. 2020. Identifikasi kerusakan daun akibat serangan tungau pada tanaman hortikultura. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*. 20(3): 112–119.
- Stalin, M., Diba, F., Husni, H. 2013. Analisis kerusakan pohon di Jalan Ahmad Yani Kota Pontianak. *Jurnal Hutan Lestari*. 1(2): 100-107.
- Suhartati, T., dan Kurniaty, R. 2013. Inventarisasi penyakit daun pada bibit di stasiun penelitian nagrak. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*. 1(1): 51-59
- Sumardi, I., Suzuki, S., dan Ono, K. 2014. Strandboard swelling. *Jurnal Bio Resources*. 1(9): 1159-1167.
- Surachman, N.A., Indriyanto, dan Asmarahman, C. 2023. Analisis tingkat kerusakan tegakan di areal garapan Kelompok Tani Hutan Karya Makmur III. *Jurnal Kehutanan Indonesia Celebica*. 4(1): 1-13.
- Suratmo, F. G. 1982. *Ilmu Perlindungan Hutan*. Bagian Perlindungan Hutan Fakultas Kehutanan IPB. Bogor. 332 hlm.
- Suryanto, dan Wawan. 2017. Pengaruh kemiringan lahan dan *Mucuna bracteate* terhadap aliran permukaan dan erosi di PT Perkebunan Nusantara V Kebun Lubuk Dalam. *JOM Faperta*. 4(1): 1-15.
- Sutaryo, Setiawan, Y., dan Hidayat, R. 2019. Teknik penyadapan pohon dan dampaknya terhadap pertumbuhan tanaman. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 16(2): 129–138.
- Sutaryo, D., Wulandari, Y. dan Fajriani, A. 2016. Respon fisiologis tanaman terhadap cekaman kekeringan dan penanggulangannya. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 7(3): 125-132.
- Sutrisna, T. dan Supriyadi, D. 2020. Efektivitas insektisida nabati terhadap aphid pada tanaman hortikultura. *Jurnal Proteksi Tanaman*. 28(1): 33–40.
- Syaid, M.N. 2019. *Mengenal Jenis Hutan di Indonesia*. ALPRIN. Semarang. 65 hlm.
- Tjahjadi, Nur. 2002. *Hama dan Penyakit Tanaman*. KANISIUS. Yogyakarta. 147 hlm.
- Triasih, U., Wuryantini, S., dan Agustina, D. 2022. Karakterisasi cendawan rizosfer kebun jeruk organik dan potensinya dalam menghambat pertumbuhan *Botryodiplodia theobromae* dan *Colletotrichum gloeosporioides* characterization of soil rhizospheric fungi on citrus plantation and their potential to inhibiting. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 18(5): 205-212.
- Tsani, M. K. dan Safe'i, R. 2017. Identifikasi tingkat kerusakan tegakan pada kawasan pusat pelatihan gajah Taman Nasional Way Kambas. *Jurnal Hutan Tropis*. 5(3): 215-221.
- Tulung, M. 2000. Study of cocoa moth (*Canopomorpha cramerella*) control in North Sulawesi. *Eugenia*. 6(4): 294-299.

- UPTD Tahura Wan Abdul Rachman. 2017. Blok Pengelolaan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. Bandar Lampung: UPTD Tahura WAR.
- Utama, Y. A. K., Widiyanto, Y., Sardjono, T. A., dan Kusuma, H. 2019. Perbandingan kualitas antar sensor kelembapan udara dengan menggunakan arduino UNO. *Prosiding Sains Nasional dan Teknologi*. 1(1).
- Utami, I. P., Hasanuddin, T., dan Mutolib, A. 2020. Keberdayaan masyarakat sekitar hutan dan keberhasilan pengelolaan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman di Provinsi Lampung. *Journal of Socio Economics on Tropical Agriculture*. 2(2): 151-158.
- Wahyudi, T., Mustofa, F., dan Lestari, D. 2020. Identifikasi jenis kerusakan pohon dan upaya pengelolaannya di hutan rakyat. *Jurnal Ilmu Kehutanan Indonesia*. 12(1): 45–53.
- Widiyanto, D., Nurani, L. H., dan Prasetyo, L. B. 2021. Analisis faktor penyebab kerusakan tegakan pada hutan sekunder tropis di Sumatera. *Jurnal Hutan Tropis*. 9(2): 98–106.
- Wulandari, S., Handayani, L., dan Prasetyo, A. 2019. Pengaruh unsur hara terhadap warna dan pertumbuhan daun. *Jurnal Tanaman Industri*. 11(1): 31–38.
- Yulianto, A., dan Ramadhani, R. 2023. Identifikasi penyakit daun pada tanaman palma di lahan marginal. *Jurnal Hutan Tropis Lestari*. 8(2): 54–60.
- Yustika, V., Indriyanto, dan Asmarahman, C. 2021. Identifikasi dan pengendalian hama dan penyakit di pesemaian ptnatarang mining kabupaten tanggamus. *Jurnal Rimba Lestari*. 01(02): 78-87.
- Yusuf, R. A. 2021. Studi serangan hama gerak batang pada tanaman buah tropika. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*. 24(2): 113–121.