

PENILAIAN STATUS KESEHATAN HUTAN BERDASARKAN *FOREST HEALTH MONITORING* DI SEKITAR LOKASI WISATA AIR TERJUN WAY KALAM PENENGAHAN, LAMPUNG SELATAN

(Skripsi)

Oleh

Dini Ratna Sari
2214151106



FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026

ABSTRAK

PENILAIAN STATUS KESEHATAN HUTAN BERDASARKAN *FOREST HEALTH MONITORING* DI SEKITAR LOKASI WISATA AIR TERJUN WAY KALAM PENENGAHAN, LAMPUNG SELATAN

Oleh

Dini Ratna Sari

Peningkatan aktivitas wisata di kawasan hutan berpotensi menimbulkan tekanan terhadap keseimbangan ekosistem hutan. Tekanan tersebut dapat menurunkan kualitas kesehatan hutan. Penelitian ini bertujuan untuk menilai masing-masing parameter (indikator) kesehatan hutan; dan nilai status kesehatan hutan di sekitar lokasi wisata Air Terjun Way Kalam Penengahan Lampung Selatan. Metode pada penelitian ini ialah penetapan dan pembuatan 4 klaster plot dengan metode FHM (*Forest Health Monitoring*), pengukuran kesehatan hutan dengan metode FHM dan analisis kesehatan hutan menggunakan *software* SIPUT (Sistem Informasi Penilaian Kesehatan Hutan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai masing-masing parameter (indikator) kesehatan hutan yaitu pertumbuhan pohon (produktivitas) dengan nilai 106,280 - 474,048, kerusakan pohon (vitalitas) dengan nilai 5,130 - 5,340, kondisi tajuk (vitalitas) dengan nilai 2,000 - 2,380, keanekaragaman jenis pohon (biodiversitas) dengan nilai 0,171 - 0,174 dan pH tanah (kualitas tapak) dengan nilai 7,470 - 8,230; Nilai akhir kesehatan hutan yang didapatkan yaitu 5,997 - 6,970 dengan status kategori Sedang. Hasil tersebut karena tingginya nilai kerusakan pohon yang didapat dan juga karena meningkatnya aktivitas wisata dan pola pengelolaan pada setiap klaster yang berbeda pada kawasan tersebut. Dengan demikian nilai masing-masing parameter (indikator) kesehatan hutan antara lain: nilai 234,312 pertumbuhan pohon (produktivitas); nilai 5,231 kerusakan pohon (vitalitas); nilai 2,258 kondisi tajuk (vitalitas); nilai 0,173 keanekaragaman jenis pohon (biodiversitas) dan nilai 7,810 pH tanah (kualitas tapak). Adapun nilai akhir kesehatan hutan didapatkan hasil yaitu 6,808 dengan kategori Sedang.

Kata kunci: Air Terjun Way Kalam, *Forest Health Monitoring*, Kesehatan hutan, Wisata alam.

ABSTRACT

ASSESSMENT OF FOREST HEALTH STATUS BASED ON FOREST HEALTH MONITORING AROUND THE TOURIST LOCATION OF WAY KALAM PENENGAHAN WATERFALL, SOUTH LAMPUNG

By

Dini Ratna Sari

Increased tourism activities in forest areas have the potential to put pressure on the balance of forest ecosystems. This pressure can reduce the quality of forest health. This study aims to assess each parameter (indicator) of forest health; and the value of the health status of the forest around the tourist location of the Way Kalam Waterfall in Penengahan South Lampung. The methods in this study are the determination and creation of 4 plot clusters using the FHM (Forest Health Monitoring) method, forest health measurement using the FHM method and forest health analysis using SIPUT (Forest Health Assessment Information System) software. The results showed that the values of each forest health parameter (indicator) were tree growth (productivity) with a value of 106,280 - 474,048, tree damage (vitality) with a value of 5,130 - 5,340, crown condition (vitality) with a value of 2,000 - 2,380, tree species diversity (biodiversity) with a value of 0.171 - 0.174 and soil pH (site quality) with a value of 7,470 - 8,230; The final value of forest health obtained is 5,997 - 6,970 with the status of the Medium category. The result is due to the high value of tree damage obtained and also due to the increase in tourism activities and management patterns in each different cluster in the area. Thus, the value of each forest health parameter (indicator) includes: a value of 234,312 tree growth (productivity); a value of 5,231 tree damage (vitality); a value of 2,258 crown conditions (vitality); a value of 0.173 tree species diversity (biodiversity) and a value of 7,810 soil pH (site quality). The final value of forest health was 6,808 with the Medium category.

Keywords: Forest health, Forest Health Monitoring, Nature tourism, Way Kalam Waterfall.

PENILAIAN STATUS KESEHATAN HUTAN BERDASARKAN *FOREST HEALTH MONITORING* DI SEKITAR LOKASI WISATA AIR TERJUN WAY KALAM PENENGAHAN, LAMPUNG SELATAN

Oleh

DINI RATNA SARI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA KEHUTANAN**

Pada

**Jurusan Kehutanan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

**Judul : Penilaian Status Kesehatan Hutan Berdasarkan
Forest Health Monitoring Di Sekitar Lokasi Wisata
Air Terjun Way Kalam Penengahan, Lampung
Selatan**

Nama : Dini Ratna Sari
NPM : 2214151106
Program Studi : Kehutanan
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI,

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Pertama,

Pembimbing Kedua,

Prof. Dr. Rahmat Safe'i, S.Hut., M.Si.
NIP. 197601232006041001

Machya Kartika Tsani, S.Hut., M.Sc.
NIP. 198809102015042004

2. Ketua Jurusan Kehutanan,

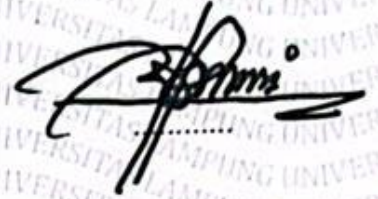
Dr. Bainah Sari Dewi, S.Hut., M.P., IPM.
NIP. 197310121999032001

MENGESAHKAN

1. Penguji


Ketua

: Prof. Dr. Rahmat Safe'i, S.Hut., M.Si.



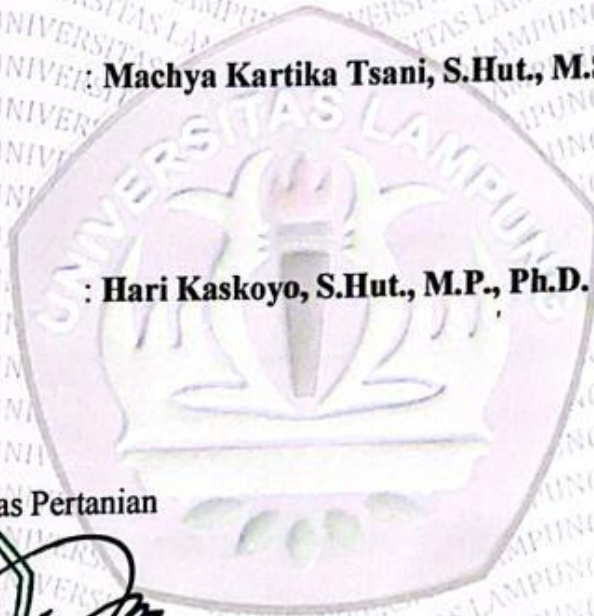
Sekretaris

: Machya Kartika Tsani, S.Hut., M.Sc.



Anggota

: Hari Kaskoyo, S.Hut., M.P., Ph.D.



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 2 Februari 2026

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dini Ratna Sari
NPM : 2214151106
Jurusan : Kehutanan
Alamat Rumah : Kp. Neglasari, Desa. Panimbang Jaya, Kec. Panimbang,
Pandeglang, Banten

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

“Penilaian Status Kesehatan Hutan Berdasarkan *Forest Health Monitoring* Di Sekitar Lokasi Wisata Air Terjun Way Kalam Penengahan, Lampung Selatan”

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 di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sarjana maupun tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 2 Februari 2026

Yang membuat pernyataan



Dini Ratna Sari

2214151106

RIWAYAT HIDUP



Dini Ratna Sari (Penulis), atau akrab disapa Dini lahir di Pandeglang, 21 April 2004, sebagai anak tunggal dari Bapak A. Khamil Nur Jamil dan Ibu In Uminah. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SDN 3 Panimbang Jaya pada tahun 2016, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di SMP Negeri 1 Panimbang pada tahun 2019, dan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) diselesaikan di SMK Negeri 3 Pandeglang pada tahun 2022.

Penulis melanjutkan pendidikan dan terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur penerimaan Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama masa kuliah, Dini aktif menjadi anggota di Himpunan Mahasiswa Jurusan Kehutanan (Himasyilva) dan menjadi anggota Badan Eksekutif Mahasiswa Universitas Lampung (BEM U). Penulis pernah terlibat dalam kegiatan nasional Pelatihan Mahasiswa Kehutanan Indonesia (PMKI) sebagai ketua divisi kestari. Pengalaman yang paling berharga semasa akhir perkuliahan adalah KKN dan Praktik Umum. Penulis telah menyelesaikan masa KKN-nya di Desa Bumi Mas, Kec. Seputih Agung, Kab. Lampung Tengah dan Praktik Umum (PU) di Hutan Pendidikan Wanagama, yaitu Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Wanagama, Kecamatan Playen, Gunung Kidul, Yogyakarta serta Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Getas, Kecamatan Kradenan, Blora, Jawa Tengah.

Dengan segala kerendahan hati, skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua, Bapak Alm. A. Khamil Nur Jamil dan Bapak Heriadi serta Ibu Iin Uminah yang selalu memberikan kasih sayang, kepercayaan dan dukungan penuh agar penulis menyelesaikan studinya. Terima kasih untuk semua doa yang sama besarnya dengan segala bentuk pengorbanannya.

Terima kasih juga untuk almamater tercinta, Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah mengizinkan setiap langkah penulis untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penilaian Status Kesehatan Hutan Berdasarkan *Forest Health Monitoring* Di Sekitar Lokasi Wisata Air Terjun Way Kalam Penengahan, Lampung Selatan”. Penulis skripsi tidak akan tercapai tanpa dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak yang terlibat. Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmelia Afriani, D.E.A., IPM., 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 Prof. Dr. Rahmat Safe'i, S.Hut., M.Si.. selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing penulis dengan penuh rasa sabar dan pengertian, tidak terlepas dari setiap nasihat, dorongan semangat, pengalaman, serta inspirasi yang tiada henti diberikan kepada penulis,
5. Ibu Machya Kartika Tsani, S.Hut., M.Sc. selaku dosen pembimbing kedua penulis yang senantiasa menemani langkah penulis, baik selama proses turun lapang maupun penyelesaian skripsi, serta setiap energi positif yang tersalur kepada penulis untuk semangat sampai di titik ini,
6. Bapak Hari Kaskoyo, S.Hut., M.P., Ph.D. selaku dosen penguji penulis yang telah banyak meluangkan waktunya, menyalurkan semangatnya, juga tak luput dari setiap doa baiknya kepada penulis,
7. Segenap Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang sudah memberikan segenap ilmu yang bermanfaat.

8. Segenap staf Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah membantu administrasi penulis selama masa perkuliahan.
9. Orang Tua penulis yang tersayang Bapak Alm. A. Khamil Nur Jamil, Bapak Heriadi dan Ibu Iin Uminah yang sudah memberikan kasih sayang, kepercayaan serta dukungan penuh kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan pendidikan ini.
10. Sahabat seperjuangan Tim Kesehatan Hutan 2022 yaitu Novi, Wahyu, Andin, Bilkist dan Dayat yang telah menemani penulis sampai menyelesaikan skripsinya
11. Sahabat selama masa perkuliahan HN yaitu Wina, Layas, Sisi, Enjel, Bosco, dan Juan
12. Esih Zinayati sahabat seperjuangan penulis yang selalu menemani penulis selama menjalani perkuliahan
13. Sahabat penulis Cinta Melodya dan Siti Ulpah yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
14. Saudara Kehutanan UNILA angkatan 2022 (Rexterion) dan seluruh keluarga besar Himasylva Unila.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Namun penulis berharap karya sederhana ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam menambah wawasan bagi sekitar maupun pembaca.

Bandar Lampung, 2 Maret 2026



Dini Ratna Sari

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	4
1.3. Kerangka Pemikiran.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Kesehatan Hutan.....	7
2.2. Indikator Kesehatan Hutan.....	9
2.3. Pengaruh Wisata Terhadap Kesehatan Hutan.....	11
2.4. Desa Way Kalam Kecamatan Penengahan Kabupaten Lampung Selatan.....	13
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	14
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	14
3.3. Jenis dan Sumber Data.....	14
3.4. Teknik Pengambilan Data Kesehatan Hutan.....	16
3.4.1. Penetapan Klaster Plot.....	16
3.4.2. Pembuatan Klaster Plot.....	17
3.4.3. Pengukuran Data Kesehatan Hutan.....	18
3.4.4. Analisis Kategori Kesehatan Hutan.....	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Kondisi Umum Sekitar Lokasi Wisata Air Terjun Way Kalam.....	25

	Halaman
4.2. Pembuatan Klaster Plot FHM.....	26
4.3. Penilaian Masing-Masing Parameter (Indikator) Kesehatan Hutan	29
4.3.1. Penilaian Parameter (Indikator) Pertumbuhan Pohon (Produktivitas)	29
4.3.2. Penilaian Parameter (Indikator) Kerusakan Pohon (Vitalitas).....	31
4.3.3. Penilaian Parameter (Indikator) Kondisi Tajuk (Vitalitas)	33
4.4.4. Penilaian Parameter (Indikator) Keanekaragaman Jenis Pohon (Biodiversitas)	34
4.4.5. Penilaian Parameter (Indikator) pH Tanah (Kualitas Tapak).....	36
4.4. Penilaian Status Kesehatan Hutan Sekitar Lokasi Wisata Air Terjun Way Kalam	37
4.4.1. Data Masing-Masing Parameter (Indikator) Kesehatan Hutan.....	37
4.4.2. Nilai Tertimbang Masing-Masing Parameter (Indikator) Kesehatan Hutan	38
4.4.3. Nilai Skor Masing-Masing Parameter (Indikator) Kesehatan Hutan...	38
4.4.4. Penilaian Akhir Kesehatan Hutan	40
V. SIMPULAN	43
5.1. Simpulan.....	43
5.2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran.....	6
2. Peta Lokasi Penelitian	15
3. Desain klaster plot metode FHM (Safe'i dkk., 2022)	18
4. Lokasi Kerusakan (Safe'i & Tsani, 2016)	19
5. Kartu Ukur Kondisi Tajuk (Safe'i & Tsani, 2016)	22
6. Titik Ikat Pal Batas Kawasan	27
7. Titik Ikat Toilet.....	27
8. Titik Ikat Kamar Mandi.....	28
9. Titik Ikat Gapura Beton.....	28
10. Pencatatan Data Di Lapangan	52
11. Pengukuran Kualitas Tapak.....	52
12. Pengukuran Lebar Tajuk	53
13. Pengukuran Diameter Pohon (Produktivitas).....	53
14. Pengukuran Diameter Pohon (Produktivitas).....	54
15. Penetapan Azimuth.....	54
16. Pengukuran Jarak	55
17. Pengukuran Kondisi Tajuk	55
18. Pemasangan Tagging Pada Pohon.....	56
19. Pengukuran Kerusakan Pohon	56
20. Pengukuran Biodiversitas	57
21. Pengukuran pH Tanah	57

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Lokasi kerusakan pohon (Pertiwi dkk., 2020)	19
2. Tipe kerusakan pohon (Safe'i & Tsani, 2016).....	20
3. Nilai pembobotan untuk setiap kode lokasi, tipe, dan tingkat keparahan atau kerusakan pohon (Safe,i dkk., 2020).....	21
4. Kriteria Kondisi Tajuk Pohon (Safe'i dkk, 2021)	21
5. Nilai VCR individu pohon (Safe'i & Tsani, 2016)	21
6. Penilaian pH Tanah (Lubalu dkk., 2025)	23
7. Titik Kordinat Klaster Plot FHM	26
8. Penilaian Parameter (Indikator) Pertumbuhan Pohon (Produktivitas).....	29
9. Penilaian Parameter (Indikator) Kerusakan Pohon (Vitalitas).....	31
10. Penilaian Parameter (Indikator) Kondisi Tajuk (Vitalitas).....	33
11. Penilaian Parameter (Indikator) Keanekaragaman Jenis Pohon (Biodiversitas)	35
12. Penilaian Parameter (Indikator) pH Tanah (Kualitas Tapak)	36
13. Data Masing-Masing Parameter (Indikator) Kesehatan Hutan.....	38
14. Nilai Tertimbang Masing-Masing Parameter (Indikator) Kesehatan Hutan (Safe'i dkk., 2019).	38
15. Nilai Interval Skor masing-masing parameter (indikator) Kesehatan hutan di sekitar lokasi wisata Air Terjun Way Kalam.....	39
16. Skor Masing-Masing Parameter (Indikator) Kesehatan Hutan.....	39
17. Nilai Ambang Batas Kesehatan Hutan Di Sekitar Lokasi Wisata Air Terjun Way Kalam.....	40
18. Nilai Akhir Dan Status Kesehatan Hutan Di Sekitar Lokasi Wisata Air Terjun Way Kalam	40

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hutan di Indonesia, yang secara resmi diakui oleh KLHK berada di urutan kedelapan dalam hal luas dunia, memiliki area seluas 95,6 juta hektar pada tahun 2020, yang berarti mencakup 50,9% dari total wilayah daratan. Dari data ini, bisa diambil kesimpulan bahwa area hutan di Indonesia masih lebih besar dibandingkan dengan area non hutan (Rohmaningtyas, 2022). Kawasan hutan memegang peranan penting bagi kehidupan manusia. Hutan menawarkan berbagai sumber daya alam yang dapat digunakan oleh manusia (Nakita & Najicha, 2022). Sumber daya alam yang dapat digunakan oleh manusia yaitu sumber daya langsung dan tidak langsung, sumber daya langsung berupa sumber berbagai macam produk seperti kayu, getah, kulit, daun, akar, buah, dan bunga yang bisa digunakan oleh manusia, sedangkan sumberdaya tidak langsung seperti perlindungan lingkungan, pengelolaan air, memberikan estetika, kenyamanan, dan lain sebagainya (Ahada & Zuhri, 2020).

Badan Pusat Statistik mengungkapkan bahwa antara tahun 2014 hingga 2018, terjadi pengurangan lahan hutan sebanyak 2,6 juta hektare yang melanda hampir seluruh pulau di Indonesia, disebabkan oleh berbagai faktor yang menyebabkan tekanan pada hutan baik secara sah maupun tidak sah. Jumlah penduduk yang semakin bertambah juga berkontribusi pada meningkatnya permintaan untuk mengubah hutan menjadi lahan pertanian dan perkebunan, ditambah dengan penebangan hutan dan kebakaran yang terjadi akibat peristiwa alam. Berkurangnya lahan hutan juga disebabkan oleh tingginya tingkat deforestasi yang dipicu oleh pertumbuhan populasi. Tentunya karena hal ini sumber daya alam yang dimiliki juga semakin berkurang seiring dengan berkurangnya lahan hutan (Kaisang dkk., 2020).

Selama beberapa tahun terakhir, hutan-hutan di Indonesia telah menghadapi sejumlah tantangan serius yang membahayakan keseimbangan ekosistemnya. Penggundulan hutan yang disebabkan oleh perluasan lahan untuk pertanian, perkebunan sawit, kegiatan pertambangan, serta pembangunan infrastruktur dan pemukiman telah mengakibatkan hilangnya tutupan hutan dalam skala besar (Damiti dkk., 2025). Dengan berkurangnya lahan hutan maka berkurang juga destinasi wisata alam yang ada di Indonesia. Destinasi wisata alam adalah hal yang memiliki ciri khas, keindahan, serta nilai yang berasal dari variasi kekayaan alam, budaya, dan produk yang dihasilkan oleh manusia, yang menjadi target atau tujuan bagi pengunjung (Londong dkk., 2021).

Wisata alam memiliki keuntungan untuk masyarakat tetapi memiliki kekurangan yang akan berdampak buruk dengan lingkungan (Kamil dkk., 2021). Dampak buruk ini muncul karena disebabkan oleh pengembangan sektor pariwisata yang tidak diimbangi dengan usaha untuk melestarikan lingkungan. Dalam laporan yang dirilis oleh *Travel and Tourism Competitiveness Index* terkait kinerja pariwisata yang mempertimbangkan keberlanjutan lingkungan dan sumber daya alam, Indonesia menempati urutan 131 dari 136 negara yang dievaluasi. Penilaian ini didasarkan pada performa Indonesia yang masih kurang baik, terutama dalam hal eksploitasi lingkungan di area wisata. Selain itu, aturan tersebut menjelaskan bahwa kegiatan pariwisata perlu memperhatikan kriteria lingkungan. Dapat disimpulkan bahwa aktivitas pariwisata dan kerusakan lingkungan sering kali berjalan beriringan (Fadlia dkk., 2023).

Banyaknya kerusakan yang terjadi akibat kegiatan pariwisata membuat hutan di Indonesia menjadi terancam. Dengan hal ini kesehatan hutan di sekitar lokasi wisata menjadi hal penting yang harus diperhatikan agar tetap bisa menunjang keberlanjutan hutan yang lestari. Salah satu cara untuk mengawasi kesehatan hutan ialah dengan *Forest Health Monitoring* (FHM). FHM ini yang bertujuan untuk menilai keadaan kesehatan hutan, perubahan yang terjadi dalam kesehatan hutan, serta tren yang mungkin muncul dengan menggunakan indikator-indikator ekologis (Safe'i, 2020). Teknik FHM diterapkan untuk memantau kondisi kesehatan ekosistem hutan guna menilai keadaan tegakan saat ini dan di masa

mendatang, yang bisa menjadi pertimbangan untuk meningkatkan pengelolaannya (Arwanda dkk., 2021).

Selain untuk menjaga kelestarian ekosistem hutan, kesehatan hutan di kawasan wisata juga penting untuk memberikan pengalaman rekreasi yang aman dan berkualitas dengan pemandangan kawasan yang asri dan lestari. Untuk memantau kerusakan kawasan hutan yang dapat mengganggu fungsi ekologis dan pelayanan lingkungan, penting untuk memantau kesehatan hutan melalui 4 indikator kesehatan hutan. Oleh karena itu, menjaga kesehatan hutan di wilayah wisata tidak hanya meningkatkan kualitas ekowisata, tetapi juga melindungi fungsi ekologis penting yang diperlukan untuk keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan masyarakat sekitar (Pertiwi dkk., 2020). Fungsi ekologis kawasan hutan di sekitar lokasi wisata yang dimaksud ialah Fungsi jasa lingkungan dari kawasan tersebut. Jasa lingkungan menjadi peranan krusial dalam mendukung eksistensi manusia dan mempertahankan keseimbangan lingkungan. Fungsi jasa lingkungan ekosistem hutan mencakup penyediaan sumber daya seperti air bersih dan bahan-bahan alami, pengelolaan aspek seperti penyerapan karbon, serta pencegahan erosi dan banjir, ditambah dengan nilai estetika dan kesempatan untuk rekreasi yang menawarkan jasa lingkungan budaya. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa komunitas sangat merasakan efek positif dari jasa lingkungan yang berasal dari hutan, yang berkontribusi pada peningkatan kualitas hidup dan dukungan terhadap upaya konservasi. Jasa lingkungan ekosistem hutan dalam kebijakan pengelolaan telah menjadi fokus utama di Indonesia sebagai bagian dari pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan untuk mendorong kemajuan, mengurangi dampak perubahan iklim, dan melindungi keanekaragaman hayati (Nugroho, 2023).

Salah satu wisata alam yang harus kita jaga kelestarian dan harus kita jaga keberlanjutan fungsi jasa lingkungannya ialah wisata alam air terjun Way Kalam. Air terjun Way Kalam adalah salah satu destinasi alam yang populer di Provinsi Lampung. Air Terjun Way Kalam ini memiliki daya tarik yang besar bagi para wisatawan karena pemandangannya yang masih alami dan asri, serta lokasi yang sangat bagus. Air Terjun Way Kalam menurut administrasinya berada dalam kawasan administrasi KPH Way Pisang yang termasuk di dalam area hutan

lindung. Selain berfungsi sebagai tujuan wisata, Air Terjun ini juga memiliki fungsi sebagai penyedia jasa lingkungan bagi alam serta makhluk hidup di sekitarnya, dan berperan sebagai pendukung untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakat (Ghassani dkk., 2023).

Air terjun Way Kalam memiliki fungsi sebagai penyedia jasa lingkungan yang harus selalu kita jaga agar tetap bisa mengemban fungsi sebagai mana mestinya. Dengan adanya aktivitas manusia yang sering sekali di lokasi ini apakah kesehatan hutannya tetap dalam kondisi baik sehingga tetap mampu mengemban fungsinya, dan apakah keanekaragaman jenis pohon di sekitar lokasi wisata Air Terjun Way Kalam tetap terjaga, juga bagaimana terkait pertumbuhan tegakan di sekitar lokasi wisata apakah terganggu.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

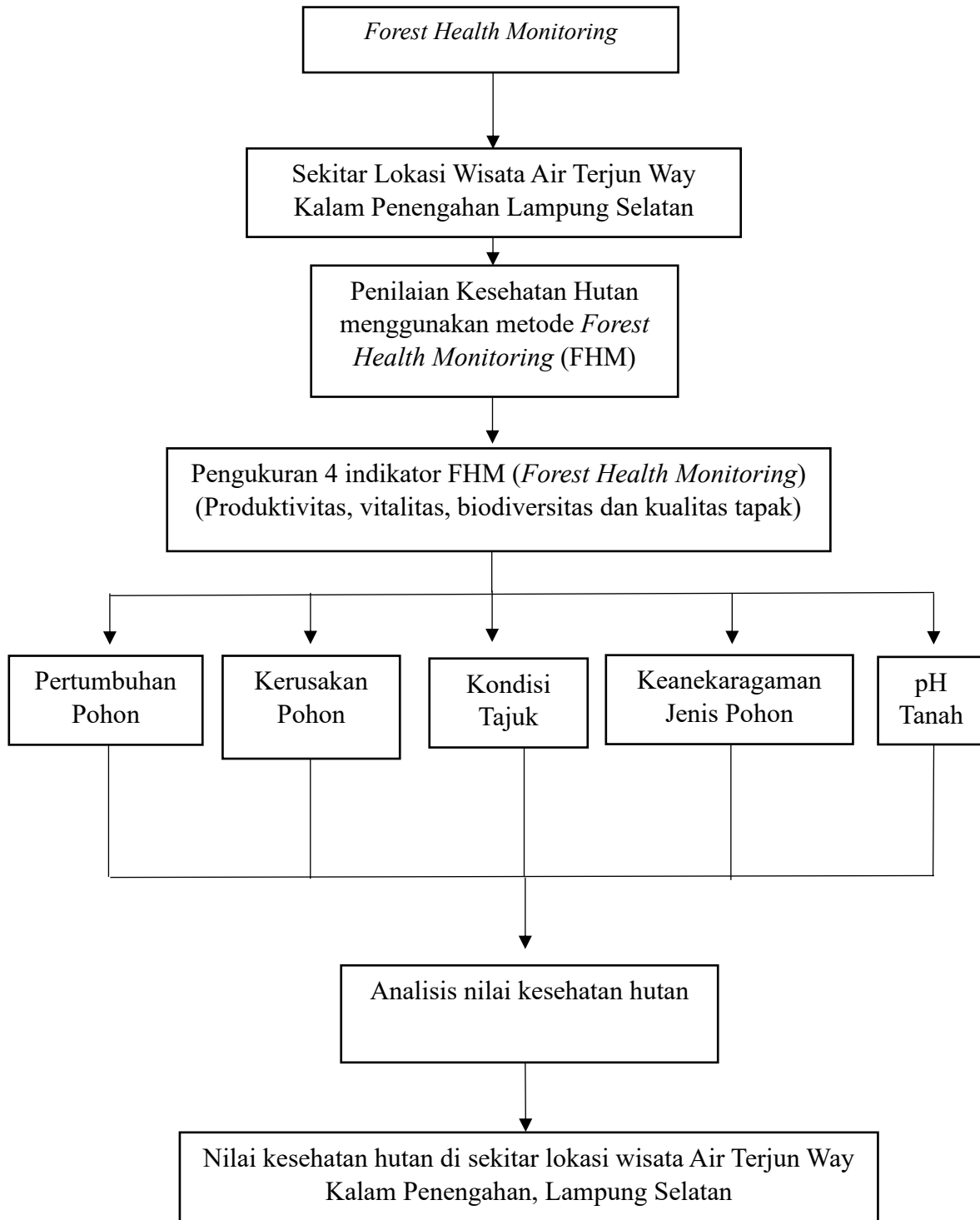
1. Mendapatkan nilai masing-masing parameter (indikator) kesehatan hutan yaitu pertumbuhan pohon (produktivitas), kerusakan pohon (vitalitas), kondisi tajuk (vitalitas), keanekaragaman jenis pohon (biodiversitas) dan pH tanah (kualitas tapak) di sekitar lokasi wisata Air Terjun Way Kalam Penengahan, Lampung Selatan
2. Mendapatkan nilai status kesehatan hutan di sekitar lokasi wisata Air Terjun Way Kalam Penengahan, Lampung Selatan.

1.3. Kerangka Pemikiran

Kerangka pikir dalam studi ini berpijak pada keyakinan bahwa eksistensi dan kegiatan wisata alam di kawasan Air Terjun Way Kalam dapat berdampak pada kesehatan hutan di area tersebut. Pertumbuhan pariwisata tanpa penanganan lingkungan yang tepat bisa menimbulkan beragam ancaman bagi ekosistem hutan, seperti kerusakan fisik pada pepohonan dan menurunnya kesehatan hutan. Untuk menilai kondisi kesehatan hutan tersebut digunakan metode *Forest Health Monitoring* (FHM), metode ini memungkinkan penilaian kesehatan hutan secara menyeluruh melalui beberapa indikator utama, yaitu produktivitas, vitalitas, biodiversitas, serta kualitas tapak. Adapun masing-masing parameter indikator

kesehatan hutan ialah pertumbuhan pohon, kerusakan pohon, kondisi tajuk, keanekaragaman jenis pohon dan pH tanah. Pengukuran terhadap parameter-parameter tersebut dilakukan pada plot pengamatan di sekitar kawasan wisata untuk memperoleh data yang menggambarkan kondisi aktual ekosistem hutan.

Nilai dari masing-masing parameter yang telah didapat akan dianalisis dan diberi skor untuk menentukan tingkat kesehatan hutan. Hasil penilaian ini kemudian digunakan untuk mengklasifikasikan kondisi kesehatan hutan menjadi beberapa kategori, sehingga dapat diketahui apakah kawasan hutan di sekitar lokasi wisata berada dalam kondisi baik, sedang, atau buruk. Dengan demikian, kerangka pemikiran penelitian ini menggambarkan alur hubungan antara aktivitas wisata alam di kawasan Air Terjun Way Kalam dengan kondisi kesehatan hutan, yang dianalisis melalui pendekatan *Forest Health Monitoring* guna mendapatkan nilai masing-masing parameter indikator kesehatan hutan dan status kesehatan hutan di sekitar lokasi wisata Air Terjun Way Kalam Penengahan Lampung Selatan. Kerangka pemikiran dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kesehatan Hutan

Hutan dikatakan dalam kondisi baik jika menjalankan fungsi tertentu, seperti pada hutan yang digunakan untuk produksi, perlindungan, atau konservasi. Jika elemen-elemen di dalam hutan mampu berfungsi secara seimbang, maka hal ini akan mendukung keberlanjutan dan pelestarian hutan (Widodo *et al.*, 2022). Hutan memiliki peranan yang sangat signifikan bagi kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan. Hutan adalah sumber daya alam yang vital bagi kehidupan manusia serta lingkungan. Oleh karena itu, penting sekali untuk menjaga, mengelola, dan memanfaatkan hutan secara bijaksana, berkelanjutan, serta ramah lingkungan. Jika area dan sumber daya hutan dipakai secara sembarangan dan tidak memperhatikan lingkungan, maka hal ini dapat berakibat bencana bagi manusia, hewan, tumbuhan, dan ekosistem sekitarnya (Arba & Yuniansari, 2023).

Manusia membutuhkan hutan yang sehat untuk mendapatkan makanan dan energi serta untuk menyediakan layanan seperti penyerapan karbon, tempat bagi keanekaragaman hayati (vegetasi dan hewan), dan pengaturan perubahan iklim. Istilah "Kesehatan Hutan" biasanya merujuk pada keadaan hutan baik dari segi proses alami maupun aktivitas manusia. Kesehatan hutan didefinisikan sebagai keadaan ekosistem hutan yang tetap mempertahankan kompleksitasnya sambil memenuhi kebutuhan manusia. Pada tingkat individu, kesehatan dapat diartikan sebagai tidak adanya penyakit, namun pada tingkat yang lebih luas (seperti tegakan hutan secara keseluruhan), metode yang digunakan ialah *Forest Health Monitoring* (FHM) pengukuran indikator kesehatan hutan menjadi lebih kompleks. Tujuan pengelolaan suatu area dapat dihubungkan dengan kesehatan ekosistem hutan dengan menggunakan indikator tertentu untuk menilai performa

dalam jangka waktu yang panjang. Contohnya, pertumbuhan, keberagaman, kerusakan, tajuk, dan kualitas tanah adalah indikator kesehatan yang digunakan dalam evaluasi kesehatan hutan dan masing-masing memiliki skor pembobotan (Alananbeh *et al.*, 2023).

Kesehatan hutan menjadi salah satu ukuran untuk menilai pengelolaan hutan yang berkelanjutan. Umumnya, pengelolaan hutan yang berkelanjutan perlu memperhatikan kondisi biofisik yang spesifik, serta situasi ekonomi dan budayamasyarakat lokal. Keberhasilan dalam pengelolaan hutan yang berkelanjutan ditentukan oleh keadaan ekosistem di daerah tersebut dan metode silvikultur yang diterapkan, sebab setiap area hutan memiliki ciri ekosistem yang unik. Oleh karena itu, kriteria dan indikator untuk menilai kesehatan hutan perlu disesuaikan dengan ekosistem yang ada. Indikator lingkungan yang akan digunakan untuk mengevaluasi kesehatan hutan konservasi mencakup biodiversitas dan vitalitas, melalui teknik Pemantauan Kesehatan Hutan (Safe'i dkk., 2020).

Pemantauan Kesehatan Hutan (FHM) adalah suatu upaya untuk mengawasi hutan dengan tujuan menilai kondisi tanaman saat ini dan di masa mendatang serta memberikan saran untuk pengelolaan. Kegiatan pemantauan dilakukan di plot yang permanen, sistematis, dan teratur. Manfaat FHM adalah sebagai sarana untuk memahami status, perubahan, dan kecenderungan keadaan hutan bagi pengelola atau pemilik hutan dalam membuat keputusan manajemen berdasarkan data yang dapat diandalkan. Pelaksanaan FHM bertujuan untuk mengenali semua kondisi hutan, semua sistem silvikultur, memantau kesehatan pohon dari benih, menilai kesehatan pohon dewasa, serta melakukan inventarisasi hutan yang menyeluruh dan berkala. Untuk mengevaluasi seberapa parah kerusakan pada suatu pohon, terdapat beberapa tolok ukur yaitu tipe kerusakan, lokasi kerusakan, dan nilai ambang kerusakan (Handoko dkk., 2015).

Salah satu metode untuk menjaga keberlanjutan hutan masyarakat adalah melalui kesehatan hutan itu sendiri. Kesehatan hutan berfungsi sebagai salah satu tolok ukur dalam mencapai keberlanjutan. Hutan yang dalam kondisi baik akan menunjukkan adanya interaksi yang seimbang antara semua elemen yang terdapat di dalamnya. Keseimbangan ekosistem hutan akan menciptakan kondisi yang

stabil, sehingga membuatnya mampu bertahan dari berbagai gangguan. Selain itu, hutan yang sehat juga memastikan bahwa hutan dapat menjalankan perannya dengan tepat sesuai dengan fungsi utama yang diharapkan, yaitu sebagai tempat produksi, perlindungan, dan konservasi (Puspita dkk., 2021).

2.2. Indikator Kesehatan Hutan

Kesehatan hutan mencerminkan seberapa baik ekosistem hutan dapat mempertahankan struktur, fungsi, dan produktivitasnya meskipun mengalami tekanan dari lingkungan alami maupun aktivitas manusia. Oleh karena itu, penting untuk memantau indikator kesehatan hutan guna menjaga konservasi dan pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan. Seperti yang diungkapkan oleh Dirgantara dkk. (2025), penilaian terhadap kesehatan hutan sangat diperlukan untuk mengetahui kondisi ekologis, mendeteksi lebih awal tanda-tanda degradasi, serta merencanakan tindakan yang tepat. Indikator kesehatan hutan meliputi berbagai elemen, mulai dari komponen biotik seperti flora dan fauna, sampai dengan faktor abiotik seperti mutu tanah dan kapasitas penyimpanan karbon. Penilaian yang menyeluruh terhadap indikator-indikator ini akan memberikan gambaran lengkap tentang dinamika serta ketahanan ekosistem hutan dalam menghadapi gangguan eksternal.

Salah satu ukuran yang sering digunakan adalah keanekaragaman hayati, yang mencakup variasi pada tingkat spesies, genetik, dan ekosistem. Variasi ini berperan sebagai pelindung alami dari gangguan dan mendukung fungsi ekosistem seperti siklus nutrisi, penstabilan tanah, serta penyediaan tempat tinggal. Di sisi lain satwa memiliki peranan penting yaitu seperti peranan komunitas mamalia di hutan kota Ranga Wulung sebagai ukuran dari kualitas habitat. Keberadaan spesies tertentu, terutama yang sensitif terhadap perubahan, menunjukkan bahwa hutan masih menawarkan kondisi lingkungan yang ideal untuk kelangsungan hidup hewan-hewan tersebut (Hasibuan dkk., 2023).

Indikator penting lainnya adalah keadaan fisik dan fisiologis pohon, yang umumnya dievaluasi secara visual dengan memperhatikan tajuk, batang, dan sistem akar. Penelitian oleh Ananda dkk. (2024) menganalisis kesehatan pohon di area restorasi Rawa Kidang berdasarkan tanda-tanda visual seperti warna daun,

kondisi cabang, dan adanya luka atau infeksi jamur. Metode ini memungkinkan identifikasi dini terhadap gangguan fisiologis akibat stres lingkungan, seperti kekeringan atau penyakit akar. Nilai kesehatan pohon selanjutnya digunakan untuk menghitung skor total kesehatan hutan, yang menjadi dasar untuk pengambilan keputusan dalam pengelolaan lanjut. Di samping itu, indikator ini sangat penting di daerah perkotaan di mana dampak manusia terhadap kondisi hutan jauh lebih besar dan cepat terlihat.

Parameter kimia dari tanah merupakan penanda yang sangat penting, karena kualitas serta keseimbangan nutrisi memiliki dampak langsung pada pertumbuhan tanaman dan kestabilan ekosistem. Chanan dkk. (2022) menerapkan metode DRIS (Sistem Diagnosis dan Rekomendasi Terintegrasi) untuk mengevaluasi keseimbangan unsur hara besar seperti nitrogen, fosfor, dan kalium di hutan jati. Ketidakseimbangan unsur-unsur ini dapat mempengaruhi produktivitas pohon dan mempercepat kerusakan hutan. Di sisi lain, kemampuan dalam menyerap dan menyimpan karbon juga dijadikan sebagai indikator dari kesehatan lingkungan. Penelitian oleh Arianasari dkk. (2021) menyoroti bahwa hutan yang memiliki penyimpanan karbon tinggi menunjukkan produktivitas dan fungsi ekosistem yang baik, serta berperan penting dalam pengurangan dampak perubahan iklim dengan cara menyerap emisi CO₂.

Indikator produktivitas adalah salah satu elemen penting untuk menilai kondisi hutan, karena menunjukkan sejauh mana ekosistem hutan dapat menghasilkan biomassa dan mempertahankan fungsi ekologis dalam jangka panjang. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Azhar dkk. (2023), produktivitas tanaman, khususnya pertumbuhan volume dan tinggi pohon, menjadi tolok ukur utama untuk mengevaluasi keberhasilan revegetasi di area bekas tambang. Kriteria produktivitas yang tinggi mengindikasikan bahwa hutan mampu memulihkan struktur dan fungsinya, serta menyediakan layanan lingkungan seperti penyerapan karbon dan pengendalian erosi. Penilaian produktivitas sering kali terkait dengan variabel kuantitatif seperti laju pertumbuhan diameter batang, tinggi pohon, luas kanopi, dan indeks luas daun. Dalam konteks pemulihan ekosistem, hutan dengan produktivitas tinggi cenderung dapat mempertahankan keanekaragaman hayati dan meningkatkan ketahanan terhadap perubahan iklim.

2.3. Pengaruh Wisata Terhadap Kesehatan Hutan

Pengembangan sektor pariwisata, terutama yang berkaitan dengan wisata alam di area hutan, memberikan dampak yang besar terhadap kesehatan lingkungan hutan, dengan berbagai efek buruk yang perlu diatasi dengan serius. Peningkatan kegiatan wisata sering kali mengakibatkan kerusakan pada habitat alami, gangguan pada ekosistem, serta peningkatan pencemaran udara, air, dan tanah akibat limbah dan mobilitas wisatawan. Selain itu, perubahan cara penggunaan lahan untuk pembangunan infrastruktur wisata juga mempercepat kerusakan lingkungan dan mengancam kelangsungan hidup flora dan fauna di daerah hutan. Dampak-dampak ini tidak hanya menurunkan kualitas ekosistem hutan, tetapi juga berdampak negatif pada kesejahteraan komunitas lokal yang bergantung pada sumber daya hutan. Oleh karena itu, pengelolaan pariwisata yang berkelanjutan dengan menerapkan kebijakan ramah lingkungan, program pendidikan, dan keterlibatan aktif masyarakat sangat diperlukan untuk mengurangi dampak negatif sekaligus mempertahankan kesehatan hutan (Butarbutar dkk., 2024).

Pengembangan pariwisata di area hutan yang dilindungi, jika tidak ditangani dengan cara yang berkelanjutan, dapat memberikan efek buruk yang signifikan terhadap kesehatan hutan. Ekowisata yang tidak terencana telah menyebabkan berbagai kerusakan dalam ekosistem. Pembangunan fasilitas seperti vila wisata, jalan akses, dan dukungan lainnya berpengaruh langsung pada gangguan vegetasi hutan, terutama di lapisan bawah yang sangat rentan terhadap perubahan fisik. Selain itu, aktivitas pariwisata yang tidak diawasi dengan baik terhadap tingkah laku pengunjung menyebabkan peningkatan limbah dan pencemaran pada sumber air, yang pada gilirannya mengurangi kualitas dan fungsi ekosistem hutan. Penebangan pohon untuk membuka jalan wisata juga menjadi salah satu penyebab fragmentasi habitat yang dapat menurunkan keanekaragaman hayati di area tersebut (Sanam dkk., 2022).

Meningkatnya jumlah pengunjung wisata telah mendorong masyarakat setempat dan petugas konservasi untuk memperbaiki cara pengelolaan sampah, sehingga dapat mengurangi penumpukan limbah organik dan anorganik yang

berpotensi merusak tumbuhan dan kualitas tanah. Di sisi lain, hal ini menyebabkan penebangan pohon dan peningkatan ukuran jalan yang dilakukan tanpa izin resmi untuk mendukung infrastruktur pariwisata, yang mengakibatkan hilangnya penutup vegetasi di area sekitarnya. Proses ini juga menyebabkan gangguan pada struktur tanah yang meningkatkan kemungkinan terjadinya erosi serta mengurangi kemampuan hutan dalam menyerap air, yang pada akhirnya menurunkan fungsi ekologi seperti siklus air dan habitat mikroba di tanah. Temuan ini menunjukkan bahwa sekalipun ekowisata dapat mempertinggi kesadaran dan peran dalam menjaga hutan, tanpa adanya regulasi zonasi, pengawasan yang ketat, dan keterlibatan aktif masyarakat dalam melindungi hutan, pariwisata berpotensi merusak kesehatan hutan dalam jangka waktu yang panjang (Hutasuhut dkk., 2022).

Studi yang dilakukan oleh Winata dkk. (2023) meneliti dampak dari pengembangan ekowisata mangrove terhadap hutan mangrove di Desa Jangkar, Kulon Progo. Penelitian ini menunjukkan bahwa adanya jalur ekowisata dan jalan kayu (*boardwalk*) telah meningkatkan kesadaran serta partisipasi masyarakat dalam melindungi ekosistem mangrove. Namun, meningkatnya jumlah wisatawan menyebabkan tekanan ekologi seperti kerusakan pada akar mangrove akibat lalu lintas pejalan kaki, yang jika tidak ditangani dapat mengurangi fungsi hidrologis dan stabilitas tanah di daerah pesisir. Penelitian ini menekankan pentingnya merancang jalur wisata dengan cara yang ramah lingkungan agar tidak mengganggu regenerasi alami mangrove di sepanjang pantai.

Kegiatan wisata di area hutan berdampak ganda terhadap kesehatan ekosistem hutan. Di satu sisi, ekowisata yang dikelola dengan baik dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya konservasi, mendorong upaya pelestarian hutan, dan menjadi sumber dana untuk perlindungan lingkungan. Namun di sisi lain, aktivitas wisata yang tidak terkontrol seperti camping, pembangunan sarana wisata, dan kunjungan dalam jumlah besar dapat menimbulkan kerusakan pada pohon, erosi tanah, penurunan kualitas udara, dan penurunan keanekaragaman hayati. Sebagai ilustrasi dalam penelitiannya di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan menemukan bahwa kegiatan wisata mengakibatkan kerusakan fisik pada pohon dan gangguan terhadap kesehatan hutan secara keseluruhan (Fernando dkk.,

2022). Di samping itu, penelitian oleh Makhfirah dkk. (2021) di Hutan Kota Langsa juga mencatat adanya pengurangan indeks kesehatan vegetasi akibat tingginya frekuensi kunjungan wisatawan. Oleh karena itu, sangat penting untuk menerapkan prinsip pariwisata yang berkelanjutan dan melakukan pemantauan ekologi secara rutin agar manfaat ekonomi tidak mengorbankan fungsi ekologis hutan.

2.4. Desa Way Kalam Kecamatan Penengahan Kabupaten Lampung Selatan

Desa Way Kalam berada di Kecamatan Penengahan, Kabupaten Lampung Selatan, yang terletak di Provinsi Lampung, Indonesia. Wilayah ini memiliki cuaca tropis dengan dua musim yang utama: hujan dan kemarau. Kontur desa banyak ditandai oleh pegunungan dan perbukitan, serta ada sebuah sungai yang mengalir dari Gunung Rajabasa. Ekonomi warga desa Way Kalam terutama bergantung pada sektor pertanian. Produk utama yang ditanam meliputi padi, jagung, kopi, dan lain-lain. Selain sektor pertanian, penduduk juga terlibat dalam kegiatan ekonomi lainnya, seperti perikanan, kerajinan, atau perdagangan (SIP Deskel Desa Way Kalam, 2024).

Desa Way Kalam memiliki hutan desa yang dikelola oleh masyarakat dan sekarang telah memiliki Lembaga Pengelola Hutan Desa (LPHD) Way Kalam. Salah satu tugas lembaga ini adalah untuk memelihara fungsi hutan yang ada di daerah tersebut, termasuk layanan lingkungan yang terkait. Saat ini, kawasan Hutan Desa Way Kalam memiliki dua potensi layanan lingkungan, yaitu Air Terjun Indukan Way Kalam dan Air Terjun Anakan Way Kalam. Kedua air terjun ini sudah dikenal luas oleh masyarakat, terutama para wisatawan di Provinsi Lampung. Hal ini disebabkan oleh keindahan air terjun yang ditawarkan, serta pemandangan alami di sekitar air terjun yang mencerminkan keaslian hutan Gunung Rajabasa yang masih terjaga (Dinas Kehutanan Provinsi Lampung, 2024)

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

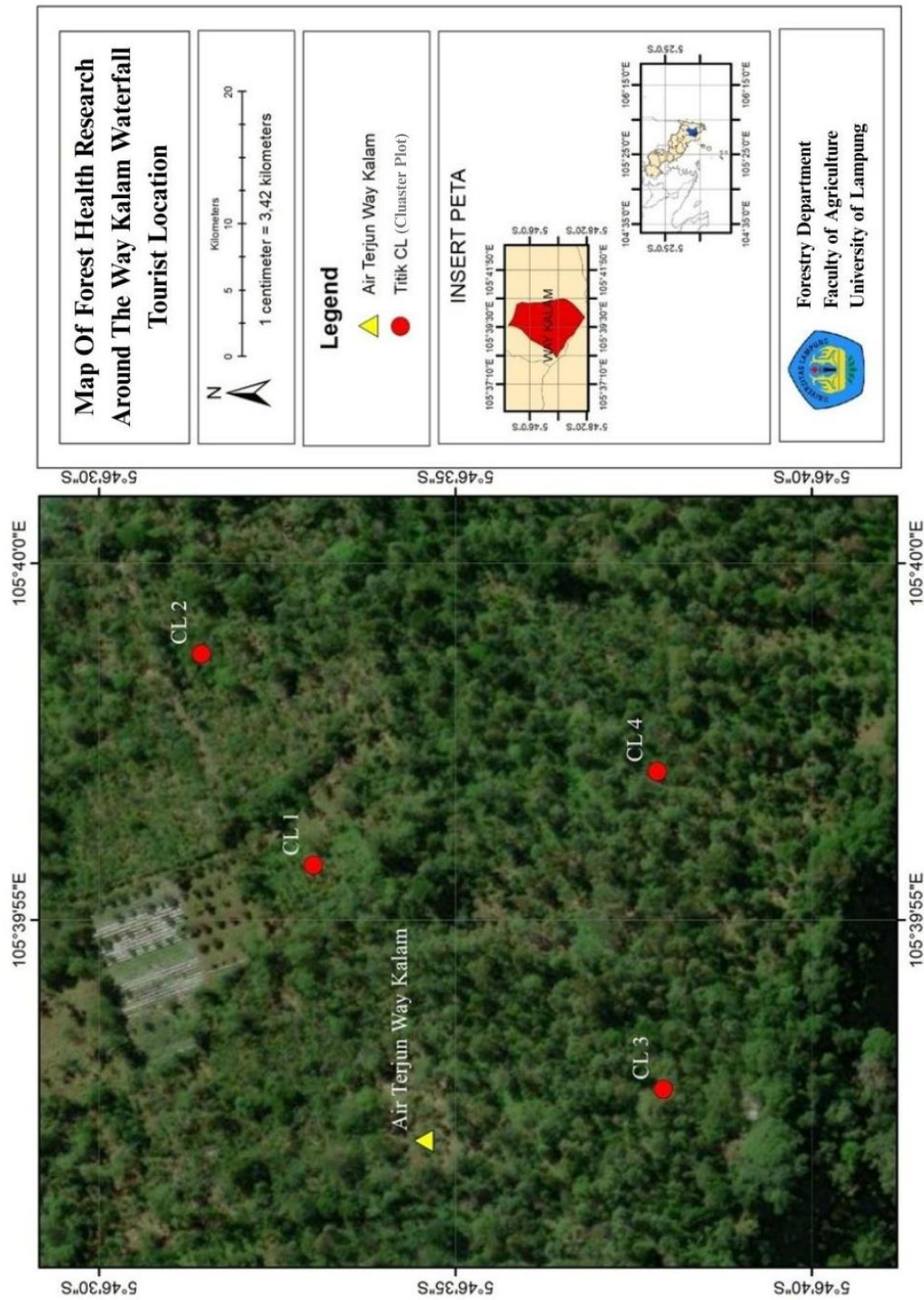
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2025. Penelitian ini berlokasi di Desa Way Kalam Kecamatan Penengahan Kabupaten Lampung Selatan. Peta Lokasi Penelitian ada pada Gambar 2.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam pengambilan data penelitian antara lain yaitu haka meter, meteran ukuran 50m, phiband, kamera, kalkulator, penggaris, GPS (*Global Positioning System*), alat tulis. Adapun objek penelitian pada penelitian kali ini ialah sekitar lokasi wisata Air Terjun Way Kalam.

3.3. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang diambil ialah dengan pendekatan kuantitatif yaitu data yang diambil dari pengukuran tingkat kesehatan hutan di sekitar lokasi wisata Air Terjun Way Kalam dengan metode FHM (*Forest Health Monitoring*). Pada penelitian ini digunakan dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dihasilkan dari hasil penelitian di lapangan sedangkan data sekunder ialah data penunjang penelitian yang diperoleh melalui studi literatur pada sumber pustaka yang berkaitan dengan penelitian.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

3.4. Teknik Pengambilan Data Kesehatan Hutan

3.4.1. Penetapan Klaster Plot

Penentuan klaster pada suatu hutan berfungsi untuk menentukan lokasi yang akan dibuat sebagai klaster plot. Penetapan jumlah klaster plot didasarkan pada P.67/Menhut-II/2006 tentang Kriteria dan Standar Inventarisasi Hutan. Dalam hal ini digunakan untuk mengukur menggunakan bentuk lingkaran, bujur sangkar, titik, atau jalur (Rezinda dkk., 2021). Penetapan plot ukur ini didasarkan pada preskripsi pengelolaan hutan, yang merupakan sekumpulan tindakan yang dilakukan pada suatu tegakan untuk mencapai tujuan tertentu (Helms, 1998). Penetapan klaster plot dalam penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangkan aspek pengelolaan dan lokasi pengamatan. Berdasarkan pengelolanya, kawasan dibagi menjadi dua kelompok utama, yaitu yang dikelola oleh Lembaga Pengelola Hutan Desa (LPHD) dan yang dikelola langsung oleh masyarakat. Selanjutnya, wilayah yang dikelola LPHD dibedakan menjadi dua klaster, yaitu berada di kawasan hutan lindung serta di dalam kawasan wisata. Sementara itu, wilayah yang dikelola masyarakat juga dibedakan menjadi dua klaster, yakni hutan rakyat dan kawasan yang berada di sekitar atau dekat dengan lokasi wisata. Dengan dasar pembagian tersebut, maka jumlah klaster plot yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah sebanyak empat klaster plot.

Hutan Desa di Desa Way Kalam. Hutan Desa di Way Kalam, Kecamatan Penengahan, Kabupaten Lampung Selatan adalah bagian dari area Hutan Lindung Register 3 Gunung Rajabasa yang dikelola melalui program perhutanan sosial. Lembaga Pengelola Hutan Desa (LPHD) Way Kalam yang memimpin pengelolaan hutan desa ini telah memperoleh izin pengelolaan sejak tahun 2017. Hutan desa Way Kalam memiliki luas sekitar 124 hektar dari keseluruhan wilayah desa yang mencapai 400 hektar, dan sebagian besar penduduknya, sekitar 90%, bergantung pada sektor pertanian dan perkebunan yang ada di sekitar hutan. Hutan Desa Way Kalam ialah salah satu hutan desa yang harus diperhatikan kesehatan hutan dan keberlanjutannya. (Amaliyah *et al.*, 2023).

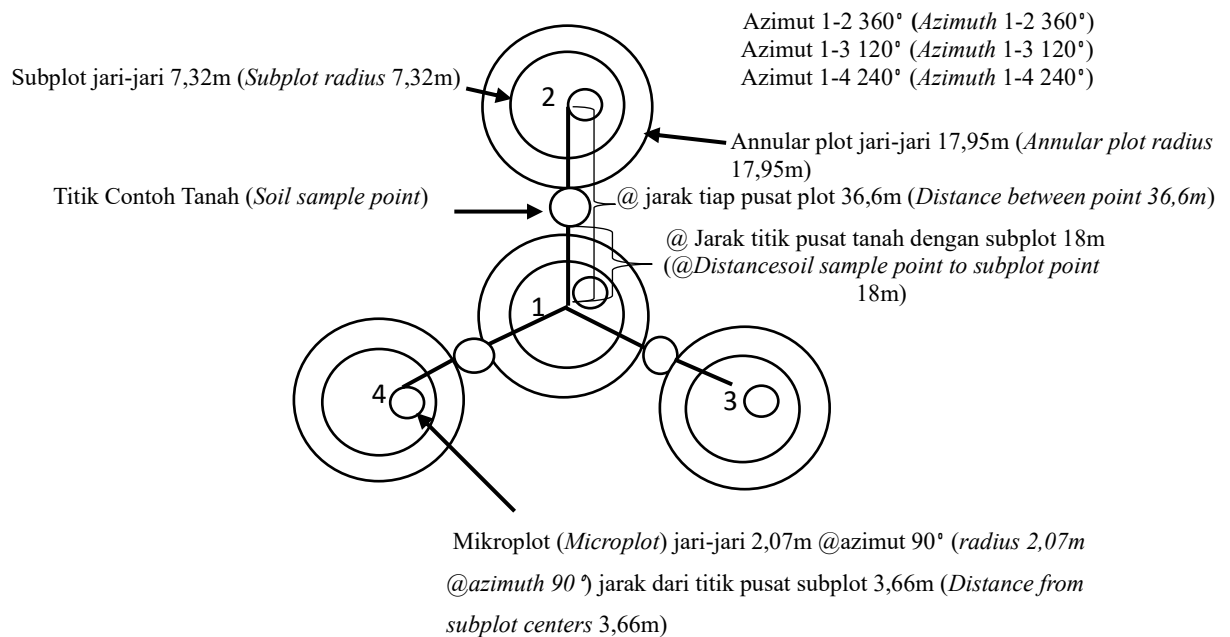
Penelitian mengenai kesehatan hutan di daerah pariwisata sangat diperlukan untuk menjaga agar fungsi ekologi hutan tetap terjaga meskipun ada kegiatan manusia yang padat. Tempat wisata alam, terutama hutan, sering kali

mendapatkan tekanan dari pembangunan infrastruktur, bertambahnya jumlah wisatawan, serta pemanfaatan sumber daya demi keperluan rekreasi. Tanpa pengawasan dan pengelolaan yang tepat, tekanan ini bisa mengakibatkan kerusakan ekosistem, penurunan produktivitas tumbuhan, dan gangguan pada keseimbangan ekologi (Leuwol dkk., 2020)

3.4.2. Pembuatan Klaster Plot

Penggunaan klaster plot yaitu untuk melakukan pengambilan data sampel yang dapat mempresentasikan seluruh luas lahan yang diamati. Kriteria klaster plot FHM dalah sebagai berikut:

1. Setiap klaster plot terdiri dari 4 plot sampel yang berbentuk lingkaran
2. Klaster plot memiliki annular plot berbentuk lingkaran dengan jari-jari 17,95 meter.
3. Titik pusat plot 1 menjadi pusat bagi keseluruhan plot sampel dalam satu klaster.
4. Titik pusat plot 2 terletak pada arah 0° atau 360° dari titik pusat plot 1.
5. Titik pusat plot 3 terletak pada arah 120° dari titik pusat plot 1.
6. Titik pusat plot 4 terletak pada arah 240° dari titik pusat plot 1.
7. Jarak antara masing-masing plot sampel dengan titik pusat klaster (Plot 1) adalah 36,6 meter.
8. Klaster plot terdiri dari 4 annular plot, 4 subplot, dan 4 microplot.
9. Setiap klaster plot memiliki 3 titik sampel pengambilan tanah, yang terletak pada jarak antara plot 1 dengan ketiga plot sampel lainnya.



Gambar 3. Desain kluster plot metode FHM (Safe'i dkk., 2022)

3.4.3. Pengukuran Kesehatan Hutan

Ada beberapa indikator dalam pengambilan data kesehatan hutan, adalah sebagai berikut:

A. Produktivitas

Produktivitas adalah salah satu indikator yang dapat menentukan kesehatan hutan. Penilaian produktivitas umumnya dilakukan dengan mengukur indikator seperti perkembangan luas bidang dasar pohon (LBDS) atau volume pohon. Produktivitas yang tinggi mencerminkan keadaan hutan yang sehat dan dapat beroperasi dengan baik, sementara produktivitas yang rendah bisa menandakan adanya gangguan atau tekanan pada ekosistem hutan (Rochmah dkk., 2020).

Rumus menghitung LBDS adalah sebagai berikut:

$$LBDS = \frac{1}{4} \pi d^2$$

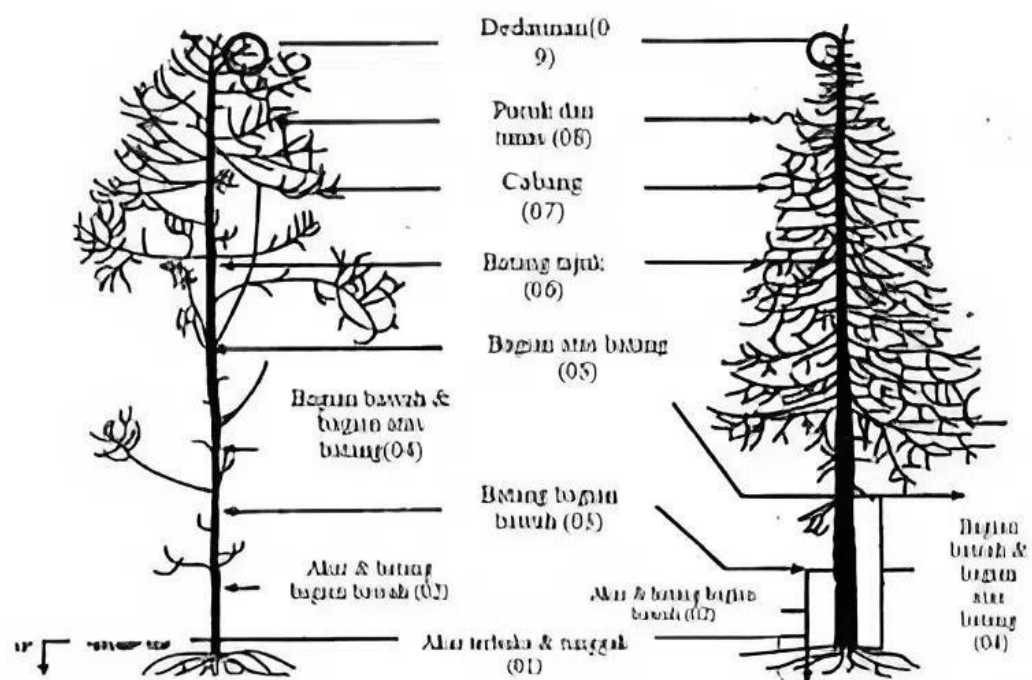
B. Vitalitas

Dalam pengukuran vitalitas ini ada 2 komponen yang akan diukur yaitu kerusakan pohon dan kualitas tajuk pohon. Kerusakan pada tumbuhan secara umum adalah keadaan fisik di satu bagian atau seluruh bagian tumbuhan yang tidak normal dibandingkan dengan kondisi biasanya. Faktor penyebab kerusakan

pada tanaman umumnya dibagi menjadi dua kategori, yaitu kerusakan abiotik dan kerusakan biotik (Ramadhan dkk., 2020). Adanya pengkodean untuk lokasi kerusakan pada pohon sebagaimana terlampir di Tabel 1.

Tabel 1. Lokasi kerusakan pohon (Pertiwi dkk., 2020)

Kode	Lokasi Kerusakan Pohon
0	Tidak ada kerusakan
1	Akan dan tunggak muncul (12 inci/ 30 cm tingginya titik ukur di atas tanah)
2	Akar dan batang bagian bawah
3	Batang bagian bawah (setengah bagian bawah dari batang antara tunggak dan dasar tajuk hidup)
4	Bagian bawah dan bagian atas batang
5	Bagian atas batang (setengah bagian atas dari batang antara tunggak dan dasar tajuk hidup)
6	Batang tajuk (batang utama di dalam daerah tajuk hidup, di atas dasar tajuk hidup)
7	Cabang (lebih besar 2,54 cm pada titik percabangan terhadap batang utama atau batang tajuk di dalam daerah tajuk hidup)
8	Pucuk dan tunas (pertumbuhan tahun-tahun terakhir)
9	Daun



Gambar 4. Lokasi Kerusakan (Safe'i & Tsani, 2016)

Kerusakan pohon memiliki tipe yang berbeda, tipe kerusakan pohon dalam dilihat dari kondisi pohon yang sedang diteliti, tipe-tipe kerusakan pohon adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Tipe kerusakan pohon (Safe'i & Tsani, 2016)

Kode	Tipe Kerusakan Pohon
01	Kanker
02	Konk, tubuh buah dan indikator lain
03	Luka terbuka
04	Resinosis/ gumosis
05	Batang pecah
06	Sarang rayap
11	Batang/ akar patah < 3 kaki dari batang
12	Brum pada akar/ batang
13	Akar patah/ mati > 3 kaki dari batang
20	Liana
21	Hilangnya pucuk dominan/ mati
22	Cabang patah/mati
23	Percabangan/ brum yang berlebihan
24	Daun, pucuk atau tunas rusak
25	Daun berubah warna
26	Karat puru/ tumor
31	Lain-lain

Data terkait kerusakan pohon diolah dengan menghitung kondisi kerusakan pohon berdasarkan beberapa indeks, yaitu indeks kerusakan pada tingkat pohon (TLI), indeks kerusakan pada tingkat plot (PLI), serta indeks kerusakan pada tingkat klaster plot (CLI). Adapun rumusnya ialah sebagai berikut:

$$IK = [X \text{ lokasi} \times Y \text{ tipe kerusakan} \times Z \text{ keparahan}]$$

$$TLI = [IK1] + [IK2] + [IK3]$$

$$PLI = \sum TLI \text{ dalam plot} / \sum \text{Pohon dalam plot}$$

$$CLI = \sum PLI / \sum \text{Plot}$$

Keterangan:

CLI = Indeks kerusakan tingkat klaster plot

PLI = Indeks kerusakan tingkat plot

TLI = Indeks kerusakan tingkat pohon

IK 1,2,3 = Indeks kerusakan ke 1, 2 dan 3

Indeks kerusakan (IK) didapat dari perkalian hasil pembobotan lokasi kerusakan (X), tipe kerusakan (Y) dan tingkat keparagan (Z). Pembobotan yang

dilakukan didasarkan atas dampaknya terhadap pertumbuhan dan ketahanan pohon (Safe'i dkk., 2020)

Tabel 3. Nilai pembobotan untuk setiap kode lokasi, tipe, dan tingkat keparahan atau kerusakan pohon (Safe,i dkk., 2020)

Kode Lokasi Kerusakan Pohon	Nilai Pembobotan (X) _{1,1}	Kode Tipe Kerusakan Pohon	Nilai Pembobotan (Y)	Kode tingkat Keparahannya Pohon	Nilai Pembobotan (Z)
0	0	01;26	1,9	0	1,5
1	2,0	02	1,7	1	1,1
2	2,0	03;04	1,5	2	1,2
3	1,8	05	2,0	3	1,3
4	1,8	06	1,5	4	1,4
5	1,6	11	2,0	5	1,5
6	1,2	12	1,6	6	1,6
7	1,0	13;20	1,5	7	1,7
8	1,0	21	1,3	8	1,8
9	1,0	22;23;24;25;31	1,0	9	1,9

Selain kerusakan pada pohon, keadaan tajuk pohon juga menjadi salah satu indikator ekologis vitalitas kesehatan hutan. Kondisi tajuk pohon dinilai melalui evaluasi *Visual Crown Ratio* (VCR). Kriteria kondisi tajuk pohon ialah sebagai berikut :

Tabel 4. Kriteria Kondisi Tajuk Pohon (Safe'i dkk, 2021)

Parameter	Kriteria		
	Bagus (Nilai = 3)	Sedang (Nilai = 2)	Buruk (Nilai = 1)
Rasio tajuk hidup	≥40%	20-35%	54-15%
Kerapatan tajuk	≥55%	25-50%	5-20%
Transparansi tajuk	0-45%	50-70%	≥75%
Diameter tajuk	≥10,1m	2,5-10%	≤2,4m
Dieback	0-5%	10-25%	≥30%

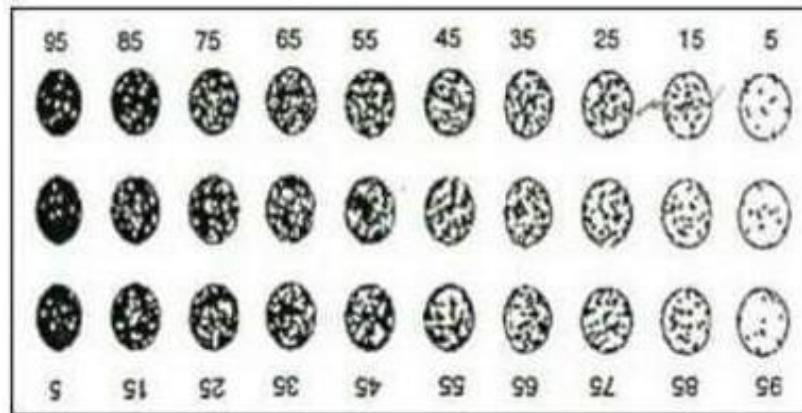
Tabel 5. Nilai VCR individu pohon (Safe'i & Tsani, 2016)

Nilai VCR	Kriteria
4 (Tinggi)	Seluruh parameter kondisi tajuk bernilai 3, atau hanya 1 parameter yang bernilai 2, tidak ada parameter yang bernilai 1
3 (Sedang)	Lebih banyak kombinasi antara nilai 3 dan 2 pada parameter tajuk, atau semua bernilai 2, tetapi tidak ada parameter bernilai 1
2 (Rendah)	Setidaknya 1 parameter bernilai 1, tetapi tidak semua parameter
1 (Sangat rendah)	Semua parameter kondisi tajuk bernilai 1

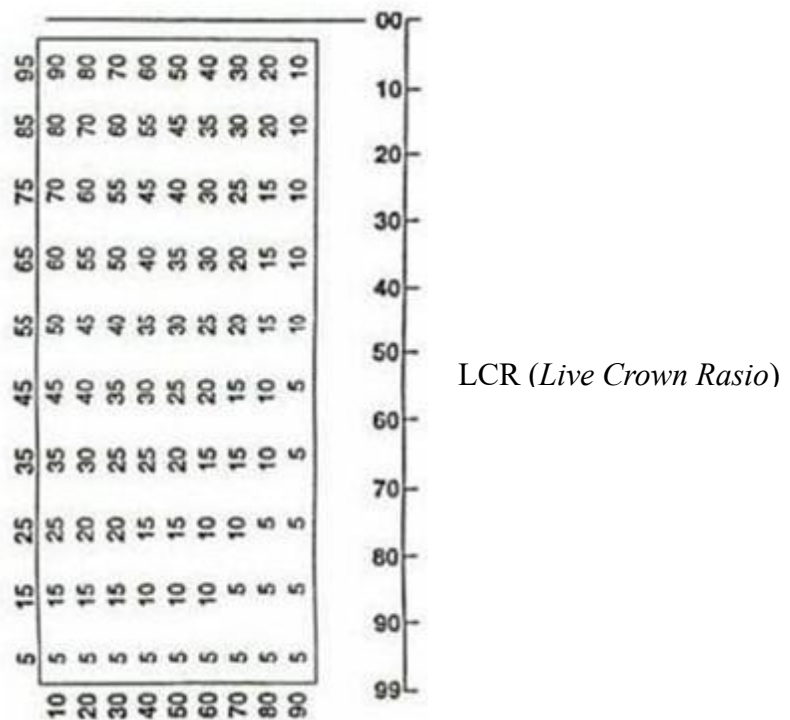
Keterangan: VCR = *Visual Crown Ratio*

Salah satu alat untuk mengukur tajuk ialah kartu ukur tajuk, sebagai berikut:

Cden (Crown density)



Ft (Foliage transparency)



Gambar 5. Kartu Ukur Kondisi Tajuk (Safe'i & Tsani, 2016)

C. Biodiversitas

Indikator keanekaragaman hayati dalam penilaian kesehatan hutan mencerminkan variasi spesies yang terdapat dalam sebuah ekosistem hutan. Keragaman ini meliputi variasi spesies pohon, hewan, dan organisme lain yang memiliki peran penting dalam memelihara kestabilan dan fungsi ekosistem.

Tingginya tingkat biodiversitas umumnya mencerminkan kondisi hutan yang baik dan mampu beradaptasi dengan perubahan lingkungan atau gangguan dari luar (Sanjaya dkk., 2021). Perhitungan indeks keanekaragaman jenis menggunakan rumus Shannon-Wiener Index yang meliputi:

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \cdot \ln P_i$$

Keterangan:

H' = Indeks Shannon Wiener $P_i = n_i/N$

P_i = Jumlah Individu ke- i

n_i = Jumlah individu jenis ke - i

N = Jumlah individu seluruh jenis

Jika didapatkan nilai H' bernilai <1 maka keanekaragaman vegetasi kurang stabil, jika nilai H' antara 1-2 maka vegetasi penyusun hutan tergolong stabil, sedangkan jika nilai H' >2 maka keanekaragaman vegetasi tergolong sangat stabil.

D. Kualitas Tapak

Kualitas tapak dalam analisis kesehatan hutan mengacu pada keadaan fisik dan kimia tanah yang memengaruhi pertumbuhan serta perkembangan vegetasi hutan. Kualitas tapak yang baik menunjukkan bahwa lahan memiliki kondisi ideal yang baik dan mendukung untuk mendukung fungsi ekosistem hutan secara keseluruhan. Sebaliknya, kualitas tapak yang tidak baik dapat menghalangi pertumbuhan vegetasi dan mengurangi fungsi ekologis hutan (Luron dkk., 2022). Salah satu cara menilai kondisi kimia tanah adalah dengan menilai pH tanahnya. Nilai pH tanah dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai pH Tanah (Lubalu dkk., 2025)

Nilai pH	Kategori
<4,5	Sangat masam
4,5-5,5	Masam
5,6-6,5	Agak masam
6,6-7,5	Netral
7,6-8,5	Agak basa
>8,5	Basa

Keterangan: pH = Potensi Hidrogen

3.4.4. Analisis Nilai Kesehatan Hutan

Perolehan nilai tiap masing-masing parameter (indikator) pada setiap klaster plot menggunakan *software* SIPUT (Sistem Informasi Penilaian Kesehatan Hutan) dan akan diolah dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

a. Nilai akhir kesehatan hutan

Nilai akhir Kesehatan hutan didapat dengan rumus sebagai berikut :

$$NKH = \sum(NT \times NS)$$

Keterangan :

NKH = Nilai akhir kondisi kesehatan hutan

NT = Nilai tertimbang parameter dari masing-masing indikator ekologis kesehatan hutan

NS = Nilai skor parameter dari masing-masing indikator ekologis kesehatan hutan

b. Penetapan Nilai Tertimbang

Berikut adalah nilai-nilai tertimbang untuk setiap indikator ekologis kesehatan hutan: Produktivitas = 0,32 ; Kualitas tapak = 0,27; VCR = 0,22; CLI = 0,27
Biodiversitas=0,15

c. Penentuan Nilai Skor

Interval untuk setiap nilai skor dari masing masing parameter indikator kesehatan hutan ditentukan dengan rumus berikut:

$$\text{Interval nilai skor setiap parameter} = \frac{\text{Nilai skor tertinggi} - \text{Nilai skor terendah}}{\text{Jumlah kelas skor}}$$

V. SIMPULAN

5.1. Simpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Nilai masing-masing parameter (indikator) kesehatan hutan antara lain: nilai 234,312 pertumbuhan pohon (produktivitas); nilai 5,231 kerusakan pohon (vitalitas); nilai 2,258 kondisi tajuk (vitalitas); nilai 0,173 keanekaragaman jenis pohon (biodiversitas); dan 7,810 pH tanah (kualitas tapak).
2. Nilai Kesehatan Hutan (NKH) rata-rata di sekitar lokasi Wisata Air Terjun Way Kalam sebesar 6,808 dengan rentang nilai (5,997-6,970) yang termasuk dalam kategori Sedang.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian, disarankan untuk melakukan pengawasan secara berkala terhadap parameter-indikator kesehatan hutan seperti produktivitas, vitalitas, biodiversitas, dan kualitas tapak di sekitar area wisata Air Terjun Way Kalam. Langkah ini penting untuk mendeteksi perubahan kondisi hutan secara dini dan mengambil tindakan yang diperlukan. Selain itu, perlu dilakukan rehabilitasi ekosistem dengan menanam berbagai jenis pohon lokal untuk meningkatkan keanekaragaman hayati dan daya tahan ekosistem. Kualitas tanah dan kondisi fisik area harus dilindungi melalui tindakan konservasi seperti pengendalian erosi dan penggunaan pupuk alami agar pertumbuhan tanaman tea maksimal. Kerjasama antara pengelola hutan, pemerintah, lembaga penelitian, dan komunitas lokal sangat penting untuk memastikan keberlanjutan pengelolaan hutan dan ekowisata di kawasan ini.

Pengelolaan pariwisata harus dilaksanakan dengan cara berkelanjutan dengan membatasi akses serta aktivitas wisata yang dapat merusak lingkungan, serta

menyediakan fasilitas yang ramah lingkungan. Masyarakat lokal juga perlu diperdayakan melalui pelatihan dan partisipasi aktif dalam pengelolaan hutan dan sektor pariwisata, sehingga pembangunan ekonomi dapat berjalan seiring dengan pelestarian lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahada, N., Zuhri, A. F. 2020. Menjaga kelestarian hutan dan sikap cinta lingkungan bagi peserta didik Mi/Sd di Indonesia. *El Banar: Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 3(1): 35-46.
- Alananbeh, K. M., Othman, Y. A., Tahat, M. M., Al-Dakil, H., Yahya, A. A., Ayasrah, B., Alananbeh, M. B. 2023. *Forest health assessment in four Jordanian reserves located in semi-arid environments. Forests*, 14(5), 918.
- Amaliyah, A., Saifuddin, S., Jauhari, T. 2023. *Empowerment of social forestry business group in improving village welfare in South Lampung. Community Empowerment*, 8(4):508-518.
- Ananda, V. D., Safe'i, R., Winarno, G. D., Hilmato, R. 2024. Analisis kerusakan pohon di restorasi rawa kidang taman nasional way kambas. *Jurnal Hutan Tropis*, 12(1), 105-113.
- Anwari, M. S., Wulandari, R. S. 2017. Keanekaragaman Vegetasi Di Hutan Lindung Gunung Semahung Desa Saham Kecamatan Sengah Temila Kabupaten Landak. *Jurnal Hutan Lestari*, 5(3).
- Apriani, H., Kiswanto, K., Marjenah, M. 2022. Identifikasi kerusakan pohon *shorea leprosula* miq dengan metode *forest healt monitoring* di KHDTK Sebulu. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 8(1), 35-42.
- Arba, M., Yuniansari, R. 2023. Perlindungan hutan dan fungsinya bagi kehidupan manusia dan lingkungan alam. *Jurnal Kompilasi Hukum*, 8(2):128-142.
- Arianasari, V., Safe'i, R., Darmawan, A., Kaskoyo, H. 2021. simpanan karbon sebagai salah satu indikator kesehatan hutan pada hutan rakyat (Studi Kasus di Hutan Rakyat Kelurahan Pinang Jaya, Kecamatan Kemiling, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung). *Jurnal Belantara*, 4(2), 164-175.
- Arwanda, E. R., Safe'i, R., Kaskoyo, H., 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.

- Azhar, A., Achmad, B., Rosadi, E., Priatmadi, B. J. 2023. Evaluasi tingkat keberhasilan revegetasi terhadap pertumbuhan dan kesehatan tanaman pada lahan bekas tambang batubara PT. Amanah Anugerah Adi Mulia di Site Riam Adungan Kabupaten Tanah Laut. *EnviroScienteeae*, 19(1), 172-182.
- Baihaki, A., Zuraida, Z., Ilyas, I. 2019. Perbandingan sifat kimia pada tanah hutan dan kebun kelapa sawit (*Elaies guineensis jacq*) di Kecamatan Beutong Kabupaten Nagan Raya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(2), 434-445.
- Butarbutar, A. R., Dewi, R. D. L. P., Farida, D., Jayadi, A., Sitopu, J. W., Uhai, S., Mutmainnah, I. 2024. Evaluasi dampak pariwisata terhadap kesehatan lingkungan dan upaya pengelolaan risiko. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 7(2), 4947-4954.
- Chanan, M., Wibowo, F. A. C., Nidha, A. L. 2022. keseimbangan hara makro tegakan jati (*Tectona grandis Lf*) dengan metode DRIS (*Macro Nutrient Balance of Teak Stands (Tectona grandis Lf) Using DRIS*). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 19(1), 1-9.
- Damiti, R. A., Pakaya, P., Prasetyo, M. H., Baderan, D. W. K., Utina, R. 2025. Stabilitas ekosistem hutan indonesia dalam menghadapi deforestasi dan kerusakan lingkungan: Tinjauan Literatur. *Botani: Publikasi Ilmu Tanaman dan Agribisnis*, 2(2), 176-188.
- Dinas Kehutanan Provinsi Lampung. 2024. Verifikasi Jasa Lingkungan Hidup Tinggi Di Wilayah Kerja UPTD KPH Way Pisang.
<https://dishut.lampungprov.go.id/detail-post/verifikasi-jasa-lingkungan-hidup-tinggi-di-wilayah-kerja-uptd-kph-way-pisang#>
- Dirgantara, E. I., Safe'i, R., Tsani, M. K. 2025. biodiversitas pohon sebagai indikator kesehatan hutan di Areal Restorasi Bambangan Taman Nasional Way Kambas. *Jurnal Sylva Scienteeae*, 8(2), 250-256.
- Fadlia, F., Ramadhani, U., Ramadani, I., Faraidiany, M. 2023. Kerusakan Lingkungan di Lokasi Wisata Puncak Geurutee. *Jurnal Sosiologi USK (Media Pemikiran & Aplikasi)*, 17(1), 63-73.
- Feriansyah, A., Safe'i, R., Darmawan, A., Kaskoyo, H. 2020. Status kesehatan hutan berdasarkan indikator kondisi tajuk (Studi Kasus Pada Tiga Fungsi Hutan di Provinsi Lampung). *In Prosiding Seminar Nasional Konservasi 2020* (pp. 243-249). LPPM Universitas Lampung.
- Fernando, A. A. F., Winarno, G. D., Safe'i, R., Indriyanto, I. 2022. penilaian kerusakan pohon akibat aktivitas wisata di Bumi Perkemahan Kubu Perahu Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS). *Jurnal Hutan Tropis*, 10(1), 30-37.

- Fitriandhini, D., Putra, A. 2022. Dampak kerusakan ekosistem hutan oleh aktivitas manusia: Tinjauan terhadap keseimbangan lingkungan dan keanekaragaman hayati. *Jurnal Kependudukan dan Pembangunan Lingkungan*, 3(3), 217-226.
- Ghassani, N., Djoko Winarno, G., Dewi, B. S., Harianto, S. P 2023. Pengembangan fasilitas dan pelayanan destinasi wisata alam air terjun way kalam lampung selatan berdasarkan persepsi pengunjung. *JOFPE Journal*, 3(2), 40-50.
- Handoko, A., Rizki, K. T., Yanuar, S., Dwitantian, H. B., Dita, T., Putri, O., Nurlaela, A. H. 2015. Evaluasi kesehatan pohon dikawasan asrama Internasional IPB. *Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor*. 1-7.
- Hasibuan, M. M., Tohir, R. K., Fajri, S. R., Rahmasari, S. N. 2023. *Mammals Community in Ranggawulung Urban Forest*, Subang. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(1), 101-109.
- Helms, J. A. (Ed.). 1998. *The dictionary of forestry*.
- Hutasuhut, M. I. A., Martunis, M., Dahlan, D. 2022. Dampak ekonomi dan lingkungan di kawasan ekowisata tangkahan Taman Nasional Gunung Leuser. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(1), 808-818.
- Kaisang, S., Nuraeni, N., Subaedah, S. 2020. Strategi pengelolaan hutan rakyat di Kabupaten Luwu Utara. *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 4(2):90-100.
- Kamil, A. I., Ilham, I., Ikramatoun, S., Meliza, R., Sjaffruddin, S. 2021. Bur Telege: etnografi gerakan kolektif masyarakat dalam membangun wisata islami. *Aceh Anthropological Journal*, 5(2), 118-137.
- Leuwol, N. V., & Sibarani, R. P. 2020. Kajian potensi pengembangan ekowisata sebagai pendekatan terapi hutan, penghilang stres. *Jurnal Noken: Ilmu-Ilmu Sosial*, 6(1), 13-22.
- Londong, F. P., Saroinsong, F. B., Sumakud, M. Y. 2021. Analisis pengembangan kawasan wisata alam Air Terjun Tahapan Telu berdasarkan potensi biofisik. *Agri-sosioekonomi*, 17(2), 323-332.
- Luron, Y. A., Pellondo'u, M. M., Kaho, N. P. R. 2022. penilaian vitalitas dan kualitas tapak dengan *forest health monitoring* (fhm) dibawah tegakan jambu mete (*anacardium occidentale l.*) di Desa Nusanipa, Kecamatan Tanjung Bunga, Kabupaten Flores Timur. *Wana Lestari*, 4(01), 099-109.

- Makhfirah, N., Utami, D., Sena, F., Mardina, V., Rimadeni, Y. 2021. Identifikasi tipe kerusakan pohon di Wisata Hutan Lindung Kota Langsa. *Jurnal jeumpa*, 8(1), 462-471.
- Malik, A. A., Prayudha, J., Anggreany, R., Sari, M. W., Walid, A. 2020. Keanekaragaman hayati flora dan fauna di kawasan taman nasional bukit barisan selatan (TNBBS) resort merpas bintuhan kabupaten kaur. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains*, 1(1), 35-42.
- Nakita, C., Najicha, F. U. 2022. Pengaruh deforestasi dan upaya menjaga kelestarian hutan di Indonesia. *Ius Civile: Refleksi Penegakan Hukum dan Keadilan*, 6(1):92-103.
- Nugroho, P. 2023. Persepsi Masyarakat terhadap Jasa Lingkungan Berbasis Hutan; Studi Kasus Hutan Pinus Precet, Kabupaten Malang, Jawa Timur. *Journal of Forest Science Avicennia*, 6(2), 188-197.
- Pertiwi, D., Safe'i, R., Kaskoyo, H., Indriyanto. 2019. Identifikasi kondisi kerusakan pohon menggunakan metode *forest health monitoring* di Tahura War Provinsi Lampung. *Jurnal Perennial*, 15(1), 1-7.
- Pertiwi, D., Safe'i, R., Kaskoyo, H. 2020. Kesehatan hutan di blok koleksi tumbuhan dan/atau satwa Tahura Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung. *Jurnal Hutan Tropis*, 8(3), 251-259.
- Phillips, O. L. 2023. *Sensing forests directly: The power of permanent plots*. *Plants*, 12(21), 3710.
- Puspita, E. N., Safe'i, R., Kaskoyo, H., Hilmanto, R. 2021. Penilaian indikator kesehatan hutan rakyat pada pola tanam agroforestri (Studi Kasus Hutan Rakyat Milik Anggota Gapoktan Satria Rimba Desa Kubu Batu, Kecamatan Way Khilau, Kabupaten Pesawaran). *Indonesian Journal of Conservation*, 10(1), 27-33.
- Ramadhan, M., Naemah, D., Yamani, A. 2020. Analisis intensitas kerusakan mahoni (*Swietenia mahagoni*) akibat serangan hama dan penyakit tumbuhan. *Jurnal Sylva Scientiae*, 3(4), 667-674.
- Rezinda, C. F. G., Safe'i, R., Kaskoyo, H. 2021. Status dan Perubahan Indikator Vitalitas Hutan Konservasi Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Perennial*. 17(1): 12–18.
- Rochmah, S. F., Safe'i, R., Bintoro, A., Kaskoyo, H. 2020. Analisis produktivitas sebagai salah satu indikator kesehatan hutan (Studi Kasus pada Hutan Rakyat Jati di Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan Provinsi Lampung). *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 4(2), 204-215.

- Rohmaningtyas, N. 2022. Hutan wakaf sebagai solusi deforestasi di Indonesia. *ADILLA: Jurnal Ilmiah Ekonomi Syari'ah*, 5(2):92-102.
- Safe'i, R., Hardjanto, H., Supriyanto, S., Sundawati, L. 2015. Pengembangan metode penilaian kesehatan hutan rakyat sengon (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & JW Grimes). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 12(3), 175-187.
- Safe'i, R., Tsani, M. K. 2016. *Penilaian kesehatan hutan menggunakan teknik Forest Health Monitoring*. Edisi Pertama. Plantaxia, Yogyakarta.
- Safe'i, R. 2018. Penilaian vitalitas pohon jati dengan *forest health monitoring* di KPH Bala Pulang. *Jurnal Ecogreen*, 4(1), 9-16.
- Safe'i, R., Wulandari, C., Kaskoyo, H. 2019. Penilaian kesehatan hutan pada berbagai tipe hutan di Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*, 7(1), 95-109.
- Safe'i, R., Indriani, Y., Darmawan, A., Kaskoyo, H. 2019. Status pemantauan kesehatan hutan yang dikelola oleh kelompok tani hutan shk lestari. *Jurnal Silva Tropika*, 3(2), 185-198.
- Safe'i, R., Kaskoyo, H., Darmawan, A., Indriani, Y. 2020. Kajian kesehatan hutan dalam pengelolaan hutan konservasi. *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, 4(2), 70-76.
- Safe'i, R. 2020. Nilai status dan perubahan kesehatan hutan mangrove (Studi kasus hutan mangrove di Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur). *Jurnal Perennial*, 16(2), 73-79.
- Safe'i, R., Kaskoyo, H., Darmawan, A., Haikal, F. F. 2021. Keanekaragaman jenis pohon sebagai salah satu indikator kesehatan hutan lindung (studi kasus di Kawasan Hutan Lindung yang Dikelola oleh HKm Beringin Jaya). *belantara*, 4(1), 89-97.
- Safe'i, R., Kiswandono, A. A., Prayitno, R. T., Maulana, I. R., Arwanda, E. R., Rezinda, C. F. G., Doria, C. 2021. Pendampingan kelompok wanita tani hutan (KWTH) Kartini dalam menunjang keberlanjutan hutan rakyat pola agroforestri di Desa Kubu Batu. *Aptekmas Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 4(4), 124-131.
- Sanam, M. V., Samin, M., Pamungkas, B. T. T. 2022. tinjauan geografis dampak pengembangan ekowisata terhadap lingkungan Hutan Lindung Oeluan Di Desa Bijeli Kabupaten Timor Tengah Utara. *Jurnal Geografi*, 18(2), 53-67.
- Sanjaya, A., Wulandari, C., Abidin, Z., Rahmat, S. I., Setiawan, A., Dewi, B. S. 2023. Status keberlanjutan ekowisata mangrove Petengoran, Kecamatan

Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Hutan Tropis*, 11(4), 448-462.

SIP Deskel Desa Way Kalam. 2024. Profil Masyarakat Desa. <https://waykalam-lamsel.desa.id/pages/articles/artikel.aspx?id=16907>.

Supriyanto., Iskandar, T. 2018. Penilaian kesehatan kebun benih semai *pinus merkusi* dengan metode fhm (*forest health monitoring*) di KPH Sumedang. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 9(2): 99-108.

Widodo, L. M., Safe'i, R., Winarno, G. D., Yuwono, S. B. 2022. *Plant Success Rate in Program Forest and Land Rehabilitation in Unity Batutegei Forest Management. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 1030. 8–14.

Winata, L. K., Falah, D. M., Suwandji, S. 2023. Dampak dan Sikap Masyarakat Lokal dalam Mendukung Ekowisata Hutan Mangrove di Desa Jangkar. *AGROFORETECH*. 1(2): 1281-1291.