

**PENILAIAN KESEHATAN HUTAN DI ELEPHANT RESPON UNIT  
MARGAHAYU TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS**

**(Skripsi)**

**Oleh**

***FENDI AGUNG SANJAYA***



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

## **ABSTRAK**

### **PENILAIAN KESEHATAN HUTAN DI ELEPHANT RESPON UNIT MARGAHAYU TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS**

**Oleh**

**FENDI AGUNG SANJAYA**

*Elephant Response Unit* (ERU) Margahayu TNWK adalah habitat bagi gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*). ERU Margahayu juga menjadi tempat untuk mengatasi konflik antara gajah dan manusia. Hasil pemantauan kesehatan hutan dapat menjadi acuan dalam pengambilan keputusan yang tepat oleh pengelola dalam pengelolaan ERU Margahayu yang berkelanjutan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai parameter indikator biodiversitas, vitalitas, dan kualitas kapak, serta nilai status kesehatan hutan di ERU Margahayu TNWK. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *Forest Health Monitoring* (FHM) pada 5 klaster plot yang dibangun. Nilai akhir parameter indikator Biodiversitas, Vitalitas, dan Kualitas tapak di ERU Margahayu TNWK untuk klaster plot 1 sebesar 2,82 (buruk), klaster plot 2 sebesar 6,94 (baik), klaster plot 3 sebesar 5,06 (sedang), klaster plot 4 sebesar 3,64 (buruk), dan klaster plot 5 sebesar 5,38 (sedang). Dengan demikian nilai akhir kesehatan hutan di ERU Margahayu TNWK rata-rata dalam kategori sedang. Nilai akhir status kesehatan hutan ini penting dalam pengelolaan ERU Margahayu di TNWK terutama untuk mengambil keputusan yang tepat berdasarkan indikator-indikator ekologis.

**Kata kunci :** *Forest Health Monitoring*, hutan konservasi, kesehatan hutan.

## **ABSTRACT**

### **ASSESSMENT OF FOREST HEALTH IN ELEPHANT RESPONSE UNIT MARGAHAYU WAY KAMBAS NATIONAL PARK**

**By**

**FENDI AGUNG SANJAYA**

Elephant Response Unit (ERU) Margahayu TNWK is a habitat for the Sumatran elephant (*Elephas maximus sumatranus*). ERU Margahayu is also a place to resolve conflicts between elephants and humans. The results of forest health monitoring can be used as a reference in making the right decisions by managers in the sustainable management of ERU Margahayu. The purpose of this study was to determine the value of the indicator parameters of biodiversity, vitality, and quality of axes, as well as the value of forest health status at ERU Margahayu TNWK. The study was conducted using the Forest Health Monitoring (FHM) method on 5 cluster plots that were built. The final value of the Biodiversity, Vitality, and Site Quality indicator parameters at ERU Margahayu TNWK for cluster plot 1 is 2.82 (poor), cluster plot 2 is 6.94 (good), cluster plot 3 is 5.06 (moderate), cluster plot 4 is 3.64 (poor), and cluster plot 5 is 5.38 (moderate). Thus, the final score of forest health at ERU Margahayu TNWK is in the average category. This final value of forest health status is important in the management of the Margahayu ERU in TNWK, especially for making the right decisions based on ecological indicators.

**Keywords :** Forest Health Monitoring, forest conservation, forest health.

**PENILAIAN KESEHATAN HUTAN DI ELEPHANT RESPON UNIT  
MARGAHAYU TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS**

Oleh

*FENDI AGUNG SANJAYA*

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Kehutanan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

Judul Skripsi : **PENILAIAN KESEHATAN HUTAN DI  
ELEPHANT RESPON UNIT MARGAHAYU  
TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS**

Nama Mahasiswa : *PENDI AGUNG SANJAYA*

Nomor Pokok Mahasiswa : 1614151046

Program Studi : Kehutanan

Fakultas : Pertanian



1. Komisi Pembimbing

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

**Dr. Ir. Gunardi D. Winarno, M.Si.**  
NIP 196912172005011003

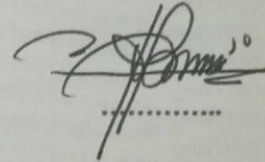
2. Ketua Jurusan Kehutanan

**Dr. Indra Gumay Febryano, S.Hut., M.Si.**  
NIP 197402222003121001

MENGESAHKAN

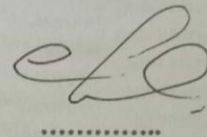
1. Tim Penguji

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



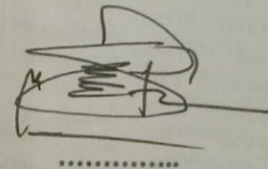
.....

Sekretaris : **Dr.Ir. Gunardi D. Winarno, M.Si.**



.....

Penguji  
Bukan Pembimbing : **Dr.Ir. Agus Setiawan, M.Si.**



.....



Prok. **Dr. Ir. Arwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 30 Desember 2021

**PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fendi Agung Sanjaya

NPM : 1614151046

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

**“PENILAIAN KESEHATAN HUTAN DI ELEPHANT RESPON UNIT MARGAHAYU TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS ”**

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

Bandar Lampung, 18 April 2022

Yang menyatakan



**Fendi Agung Sanjaya**

NPM 1614151046

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Labuhan Ratu VI, 16 November 1997 sebagai anak kedua dari tiga bersaudara yang merupakan anak pasangan Bapak Siswantoro dan Ibu Setiwiarti. Penulis menempuh pendidikan di TK Pertiwi tahun 2002-2004, SDN 1 Labuhan Ratu VI tahun 2004-2010, SMPN 1 Labuhan Ratu tahun 2010-2013, dan SMAN 1 Labuhan Ratu tahun 2013-2016. Tahun 2016 penulis terdaftar

sebagai mahasiswa di Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan Kehutanan (Himasyilva) sebagai Anggota Utama. Tahun 2019 selama 40 hari, penulis melaksanakan Kegiatan Kuliah Nyata (KKN) di Desa Pagar Dewa, Kecamatan Pagar Dewa, Kabupaten Lampung Barat pada bulan Januari - Februari 2019.

Penulis juga pernah melaksanakan kegiatan Praktik Umum di Kampus Lapangan Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Desa Getas, Kecamatan Kradenan, Kabupaten Blora, Provinsi Jawa Tengah pada bulan Agustus 2019 selama 20 hari. Sebagian hasil penelitian (*paper*) penulis telah diterima untuk diterbitkan di Jurnal IJC (*Indonesian Journal Conservation*), Volume 10, Nomor 2, tahun 2021 dengan judul “Keanekaragaman Jenis Pohon Sebagai Salah Satu Indikator Kesehatan Hutan Konservasi”. Selain itu penulis juga sebagai Presenter dalam Seminar Internasional (*The 2<sup>ND</sup> International Seminar On Natural Resources And Environmental Manageman*)



*Karya kecil ini saya persembahkan untuk kedua orang tua tersayang,  
Ayahanda Siswanto dan Ibunda Setiwiarti,  
serta untuk Kakak dan Adik tersayang,  
Alm Mas Ervan Siswoyo dan Welly Wahyu Saputra.*

**“... SING ELING LAN WASPADA...”**

## SANWACANA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penilaian Kesehatan Hutan Di Elephant Respon Unit Margahayu Taman Nasional Way Kambas” sebagai salah satu syarat untuk menempuh gelar Sarjana Kehutanan. terselesaikannya penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak, sehingga penulis mengucapkan terimakasih yang tulus kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Indra Gumay Febryano, S.Hut., M.Si. selaku Ketua Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan dosen pembimbing kedua yang telah memberikan arahan, perhatian, nasihat, dan motivasi kepada penulis.
3. Bapak Dr. Rahmat Safe'i, S.Hut., M.Si. selaku pembimbing utama sekaligus pembimbing akademik atas segala bantuan, motivasi, kesediaan untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi.
4. Bapak Dr. Ir. Gunardi D. Winarno, M.Si. selaku pembimbing kedua atas kesediaan untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Agus Setiawan, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran, nasihat, dan motivasi kepada penulis.
6. Seluruh Dosen Jurusan Kehutanan yang telah memberikan banyak wawasan dan ilmu pengetahuan selama penulis menuntut ilmu di Universitas Lampung.
7. Orang tua penulis yaitu Bapak Siswanto dan Ibu Setiwyarti yang selalu memberikan doa, semangat, kasih sayang, dan dukungan moril maupun materil hingga penulis dapat menempuh langkah sejauh ini.

8. Balai TNWK yang telah banyak membantu serta memberikan fasilitas yang baik kepada penulis selama proses penelitian di ERU Margahayu TNWK
9. Kawan-kawan yang sudah menyediakan waktu, tenaga dan memberikan motivasi untuk penulis dalam penyelesaian skripsi ini (Prayogi, Rizal, Agung, Joana, Mamat, Rofiq, Yullia, Iza, Kevin, Halim, dan Imam).
10. Saudara seperjuangan angkatan 2016 (T16ER).
11. Keluarga besar Himasyva Universitas Lampung.
12. Seluruh pihak yang terlibat dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, tetapi penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Bandar Lampung, 23 Maret 2022

*Fendi Agung Sanjaya*

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Kerangka Pemikiran.....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1. Kesehatan Hutan.....	5
2.2. Kualitas Tapak (Kesuburan Tanah).....	6
2.3. Biodiversitas.....	7
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	8
3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian .....	8
3.2. Alat dan Objek Penelitian.....	10
3.3. Metode .....	10
3.4. Jenis Data.....	10
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	18
4.1. Penilaian Indikator Biodiversitas.....	18
4.2. Penilaian Indikator Vitalitas.....	20
4.3. Penilaian Indikator Kualitas Tapak.....	24
4.4. Nilai Tertimbang.....	26
4.5. Nilai Skor.....	28
4.6. Nilai Akhir Pemantauan Kesehatan Hutan di ERU Margahayu TNWK.....	30

<b>V. SIMPULAN DAN SARAN</b> .....	33
5.1. Simpulan .....	33
5.2. Saran.....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	34
<b>LAMPIRAN</b> .....	40

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Lokasi Kerusakan Pohon.....	12
2. Tipe Kerusakan Pohon .....	13
3. Nilai pembobotan untuk setiap kode lokasi, tipe, dan tingkat keparahan/kerusakan pohon .....	13
4. Kriteria kondisi tajuk pohon .....	15
5. Nilai VCRC individu pohon .....	16
6. Nilai Keanekaragaman Jenis Pohon Masing-Masing Klaster Plot...	19
7. Nilai CLI pada Masing-Masing Klaster Plot .....	21
8. Nilai VCR pada Masing Masing Klaster Plot .....	23
9. Nilai pH pada Masing Masing Klaster Plot .....	26
10. Nilai Tertimbang Akhir untuk Setiap Indikator Kesehatan Hutan ..	28
12. Nilai Skor VCR, CLI, H' dan pH Tanah.....	28
13. Nilai Ambang Batas Status Kesehatan Hutan.....	29
14. Nilai Akhir Status Kesehatan Hutan.....	29

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan kerangka pemikiran penelitian .....	4
2. Peta lokasi penelitian kesehatan di ERU Margahayu Taman Nasional Way Kambas dengan skala 1:200.000 .....	8
3. Desain klaster plot FHM .....	11
4. Lokasi Kerusakan Pohon .....	13

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data pertumbuhan klaster plot 1 ERU Margahayu TNWK.....	40
2. Nilai biodiversitas di ERU Margahayu TNWK .....	41
3. Nilai kerusakan pohon di ERU Margahayu TNWK .....	42
4. Nilai kondisi tajuk pohon di ERU Margahayu TNWK klaster plot 1..	43
5. Dokumentasi penelitian .....	44



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Taman Nasional Way Kambas terletak di Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung. Taman Nasional Way Kambas ditunjuk berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan Nomor 670/KPTS-II/1990 tanggal 26 Agustus 1999 dengan luas 125.621,30 ha. Secara geografis terletak antara  $4.37^{\circ}$ – $5.16^{\circ}$  LS dan  $105.33^{\circ}$ – $105.54^{\circ}$  BT. Taman Nasional Way Kambas adalah habitat bagi hampir 200 gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) atau 10% dari total populasi yang masih ada yang diperkirakan tidak lebih dari 2000 ekor (Vesswic, 2013).

Taman Nasional Way Kambas merupakan habitat bagi lima megasatwa di Indonesia dan kelima megasatwa tersebut merupakan endemik pulau Sumatera. Megasatwa tersebut adalah gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*), harimau sumatera (*Panthera tigris sumatrensis*), badak sumatera (*Dicerorhinus sumatrensis*), tapir (*Tapirus indicus*), dan beruang madu (*Helarctos malayanus*). (Departemen Kehutanan, 2002).

Konflik antara gajah dan manusia terjadi, khususnya di desa-desa penyangga yang berada disekitar Taman Nasional Way Kambas. Salah satu usaha untuk mengatasi konflik tersebut adalah dibentuknya Elephant Response Unit (ERU) di TNWK. Elephant Respon Unit (ERU) berdiri pada tahun 2011 di Taman Nasional Way Kambas, salah satunya adalah ERU Margahayu yang bertempat di RPTN Margahayu SPTN III Kuala Penet. ERU Margahayu mempunyai luasan 35,2 ha , yang merupakan habitat bagi hewan dan tumbuhan di TNWK. Dalam rangka mewujudkan kelestarian hutan di ERU Margahayu, maka kondisi hutan tersebut harus sehat.

Kondisi kesehatan hutan di ERU Margahayu dapat diketahui dengan menilai indikator kesehatan hutan. Indikator yang digunakan dalam menilai kesehatan hutan adalah biodiversitas (keanekaragaman jenis) pohon, Vitalitas, dan kualitas tapak (kesuburan tanah) (Cavers, 2015). Keberadaan gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) yang berda di ERU Margahayu juga akan mempengaruhi kondisi hutan tersebut. Secara fisik kondisi tanah yang selalu dilewati gajah akan terlihat padat. Hal tersebut disebabkan karena gajah memiliki tapak kaki yang besar dan perilaku gajah yang hidup berkelompok serta mengikuti jalur yang tetap dalam penjelajahannya. Gajah dewasa memiliki ukuran jejak kaki berkisar antara 35-44 cm, sedangkan jejak kaki gajah muda berkisar antara 18 sampai 22 cm (Poniran, 1974).

Berdasarkan hal-hal diatas, maka pengelola hutan di ERU Margahayu perlu mengetahui kondisi ekosistemnya melalui perspektif kesehatan hutan, karena kesehatan hutan merupakan salah satu tujuan dalam pengelolaan hutan (Handoko *et al.*, 2015). Oleh karena itu, penting dilakukannya penelitian mengenai analisis kesehatan hutan di ERU Margahayu berdasarkan indikator biodiversitas, Vitalitas dan kualitas tapak.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

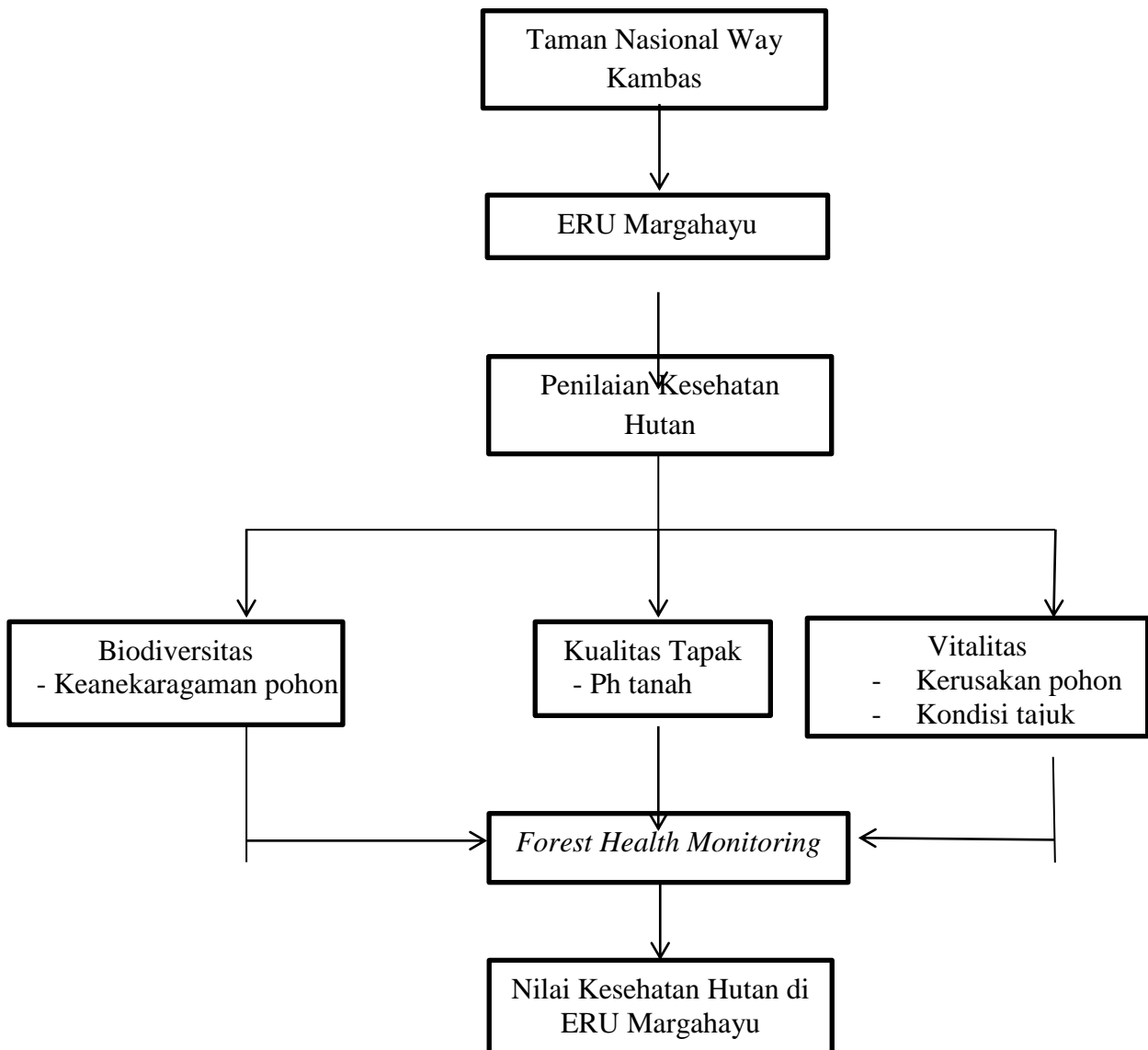
1. Mengetahui nilai indeks Biodiversitas (keaneragaman pohon), Vitalitas, dan Kualitas Tapak pada masing-masing klaster plot FHM (*Forest Health Monitoring*).
2. Mengetahui nilai status kesehatan hutan berdasarkan indikator Biodiversitas, Vitalitas, dan kualitas tapak di ERU Margahayu Taman Nasional Way Kambas.

## **1.3 Kerangka Pemikiran**

Elephant Response Unit (ERU) yang terletak di Taman Nasional Way Kambas merupakan habitat bagi tumbuhan dan hewan. Selain untuk pencegahan konflik antara manusia dan gajah, ERU Margahayu juga perlu dijaga kesehatan

hutannya. Salah satu cara menjaga kesehatan hutan adalah dengan mengetahui nilai kesehatan di ERU Margahayu tersebut.

Dalam penelitian ini dilakukan analisis mengenai kesehatan hutan berdasarkan indikator biodiversitas, vitalitas, dan kualitas tapak. Parameter biodiversitas yang digunakan adalah keanekaragaman jenis pohon, parameter vitalitas yang digunakan adalah kerusakan pohon, sedangkan parameter kualitas tapak yang digunakan adalah Kapasitas Tukar Kation (KTK). Nilai kesehatan hutan diperoleh berdasarkan penjumlahan dari perkalian nilai tertimbang dan nilai skor masing-masing indikator. Kerangka pemikiran dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan kerangka pemikiran penelitian.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kesehatan Hutan

*Forest Healt Monitoring* (FHM) adalah sebuah metode pemantauan kesehatan hutan yang digunakan untuk memantau kondisi kesehatan hutan pada saat ini (status), perubahan kondisi KH (*change*) dan kecenderungan yang mungkin terjadi (*trends*) dengan menggunakan indikator-indikator ekologis (Safe'i dan Tsani, 2016)

Kesehatan hutan merupakan upaya untuk mengendalikan tingkat kerusakan hutan, sehingga menjamin fungsi dan manfaat hutan (Safe'i dan Tsani, 2017). Hutan dikatakan sehat apabila hutan tersebut masih dapat memenuhi fungsinya sebagaimana fungsi utama yang telah ditetapkan sebelumnya (fungsi produksi, lindung dan konservasi). Kesehatan hutan dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya intensitas matahari, unsur hara, aktivitas manusia dan lain sebagainya (Sitinjak *et al.*, 2016).

Menurut Sumardi dan Widyastuti (2007) menyatakan bahwa kesehatan hutan merupakan upaya memadukan pengetahuan tentang ekosistem, dinamika populasi dan genetika organisme pengganggu tumbuhan dengan pertimbangan ekonomi untuk menjaga agar resiko kerusakan berada dibawah ambang kerugian. Kesehatan hutan digambarkan sebagai kondisi suatu ekosistem yang mampu menjalankan fungsinya. Fungsi suatu ekosistem hutan ini berhubungan dengan kemampuan ketahanan dan ketahanan suatu ekosistem terhadap perubahan ataupun gangguan yang berasal dari faktor biotik dan abiotik (Surachman, *et al.* 2014). Adapun menurut Nuhamara *et al.* (2001), menyatakan bahwa hutan dikatakan sehat apabila hutan tersebut masih dapat memenuhi fungsinya sebagaimana fungsi utama yang telah ditetapkan sebelumnya (fungsi produksi, lindung, dan konservasi).

Adapun kondisi kesehatan hutan dapat dilihat dari indikator-indikator seperti pertumbuhan pohon-pohon yang baik dan produktif, akumulasi biomasa dan siklus hara cepat, tidak ada kerusakan yang signifikan oleh organisme pengganggu tumbuhan, dan memiliki ekosistem yang khas (Sumardi dan Widyastuti, 2007). Kesehatan hutan tak lepas dari tujuan-tujuan yang salah satunya adalah untuk menjaga kelestarian hutan dan melestarikan hutan. Tercapainya kelestarian hutan diantaranya ditandai dengan hutan dapat menopang kehidupan manusia dan lingkungannya dengan kata lain hutan yang lestari adalah hutan yang mampu memfungsikan seluruh fungsinya (Safe'i. R, 2016).

## **2.2 Kualitas Tapak (Kesuburan Tanah)**

Tanah merupakan salah satu komponen lahan yang mempunyai peranan penting terhadap pertumbuhan tanaman dan produksi tanaman, karena tanah selain berfungsi sebagai tempat/media tumbuh tanaman, menahan dan menyediakan air bagi tanaman juga berperan dalam menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman untuk mendukung pertumbuhan tanaman (Salakhudin, 2016). Kesuburan tanah merupakan faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Kesuburan tanah ditentukan oleh ketersediaan dan jumlah hara yang ada di dalam tanah, oleh karena itu suatu wilayah perlu dilakukan kajian terhadap sifat fisika maupun kimia tanah (Simarmata, 2015). Kualitas tapak menjadi indikator penting dalam kesehatan hutan, karena berhubungan dengan kemampuan tanah dalam mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta satwa yang ada didalamnya (Safe'i dan Tsani, 2016).

Kualitas tapak dapat diketahui dengan melakukan pengambilan contoh tanah dari tiga buah titik berbentuk lingkaran yang terletak di antara dua subplot dengan masing-masing lingkaran berdiameter 15 cm. Pengambilan contoh tanah dilakukan dengan kedalaman 0-10 cm (Percy dan Ferreti, 2003).

Menurut Effendi menyatakan bahwa "Kesuburan tanah sebagai suatu keadaan tanah dimana tata air, udara dan unsur hara dalam keadaan cukup seimbang dan tersedia sesuai kebutuhan tanaman, baik fisika, kimia, dan biologi tanah. Keadaan fisika tanah meliputi kedalaman efektif, tekstur, struktur, kelembaban dan tata udara tanah. Sedangkan parameter lain seperti reaksi tanah

(pH tanah), KTK, KB, bahan organik, kandungan unsur hara, cadangan unsur hara dan ketersediaan terhadap pertumbuhan tanaman merupakan bagian dari keadaan kimia tanah. Sedangkan biologi tanah antara lain meliputi aktivitas mikrobial perombak bahan organik dalam proses humifikasi dan pengikatan nitrogen udara (Efendi, 2009).

### **2.3 Biodiversitas**

Keanekaragaman hayati (biodiversitas) merupakan keanekaragaman organisme yang menunjukkan keseluruhan variasi gen, jenis dan ekosistem pada suatu daerah. Keanekaragaman hayati melingkupi berbagai perbedaan atau variasi bentuk, penampilan, jumlah dan sifat-sifat yang terlihat pada berbagai tingkatan, baik tingkatan gen, tingkatan spesies, maupun tingkatan ekosistem. Tingkat keanekaragaman berbanding lurus dengan tingkat kelenturan, dimana semakin tinggi tingkat biodiversitas yang dimiliki dalam suatu hutan akan meningkatkan tingkat kelenturan hutan (Safe'i *et al.* 2018).

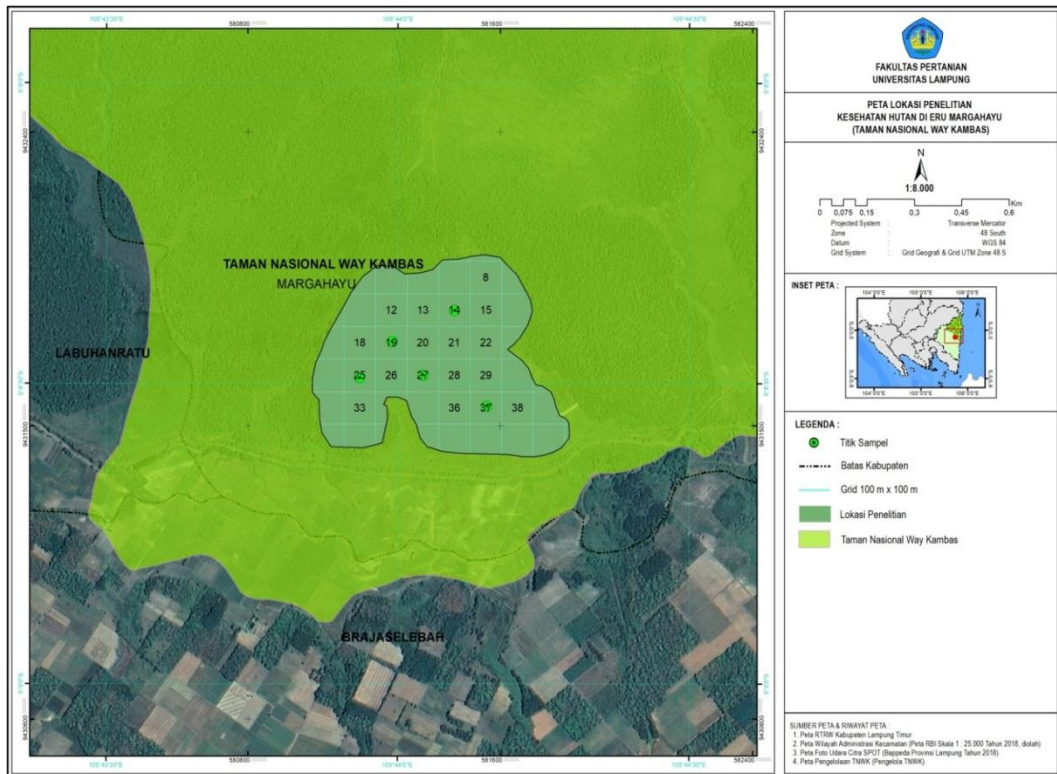
Keanekaragaman disebabkan oleh dua faktor, yaitu faktor keturunan atau genetic dan faktor lingkungan. Faktor keturunan disebabkan oleh adanya gen yang akan membawa sifat dasar atau sifat bawaan yang diwariskan turun temurun dari induk kepada keturunannya. Namun, sifat bawaan terkadang tidak muncul (tidak tampak) karena faktor lingkungan (Rohman, *et al.* 2019).

Jika faktor bawaan sama tetapi lingkungannya berbeda, mengakibatkan sifat yang tampak menjadi berbeda. Jadi, terdapat interaksi antara faktor genetik dengan faktor lingkungan. Karena adanya dua faktor tersebut, maka muncul keanekaragaman hayati (Yusuf, 2012). Keanekaragaman jenis merupakan ukuran kemampuan suatu komunitas dalam memulihkan kembali kondisi lingkungan dalam keadaan seimbang akibat gangguan atau perubahan (Kasim dan Hamid, 2015; Safe'i dan Tsani, 2016; Erly *et al.*, 2019).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2020 berlokasi di ERU Margahayu Taman Nasional Way Kambas. Peta lokasi penelitian kesehatan hutan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta lokasi penelitian analisis kesehatan di ERU Margahayu Taman Nasional Way Kambas dengan skala 1:200.000.



### 3.2 Alat dan Objek Penelitian

Alat yang digunakan dalam pengambilan data antara lain, GPS (*Global Positioning System*), meteran ukuran 50 m, pita meter, parang, cangkul, kamera digital, kalkulator, mistar, plastik, *tally sheet*, alat tulis dan buku panduan praktikum Kesehatan Hutan (Safe'i dan Tsani, 2016). Bahan atau objek yang digunakan adalah jenis pohon dan sampel tanah yang terdapat dalam klaster plot *Forest Health Monitoring* (FHM) di ERU Margahayu Taman Nasional Way Kambas.

### 3.3 METODE

#### 1. Jenis Data

- a. Data primer dikumpulkan dengan melakukan pengamatan di lapangan, meliputi pengambilan data biodiversitas, vitalitas dan kualitas tapak.
- b. Data sekunder, yaitu data penunjang penelitian yang diperoleh melalui studi literatur pada sumber pustaka yang berkaitan dengan penelitian. Data sekunder dalam penelitian ini adalah kondisi dan gambaran umum lokasi penelitian.

#### 2. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang akan dilakukan dalam penelitian ini ialah sebagai berikut :

##### a. Penentuan jumlah Klaster-Plot

Penentuan jumlah klaster-plot yang akan dibuat dilakukan berdasarkan rumus

$$N = \left( \frac{N_i}{N} \right) \cdot n$$

Keterangan:

- N = Luas total area yang akan diinventarisasi  
 N<sub>i</sub> = Luas area suatu stratum/wilayah  
 n<sub>i</sub> = Jumlah plot sampling  
 n = Jumlah total plot

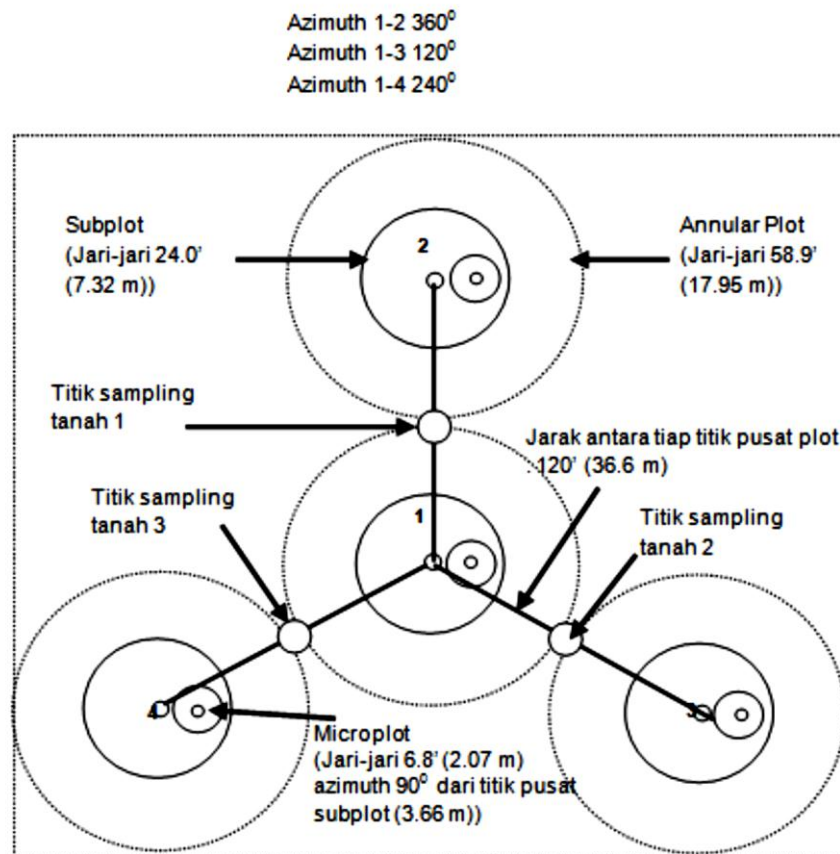
Penelitian ini menggunakan intensitas sampling sebesar 5%. Hal ini berdasarkan pada P.67/Menhut-II/2006 tentang Kriteria dan Standar Inventarisasi Hutan, bahwa dalam menggunakan metode bentuk petak ukur lingkaran, persegi

empat, titik, dan jalur minimal intensitas sampling sebesar 0,0025%. Luasan total area ERU Margahayu di Taman Nasional Way Kambas adalah seluas 35,2 ha. Satu klaster-plot memiliki luasan sebesar 0,4 ha, sehingga jumlah klaster-plot penelitian yang dibuat dalam penelitian ini sebanyak 5 klaster-plot dengan luasan total klaster-plot pengamatan adalah 2 ha.

#### **b. Pembuatan plot pengamatan**

Pembuatan klaster-plot atau petak ukur ialah untuk melakukan pengambilan beberapa objek yang mewakili seluruh wilayah yang diamati. Desain klaster-plot dibuat berdasarkan acuan dari teknik FHM (Mangold, 1997; USDA-FS, 1999). Satu buah klaster-plot diketahui memiliki luasan sebesar 4.046,86 m<sup>2</sup> yang mewakili satu (1) ha luasan hutan (Safe'i, 2013). Beberapa kriteria dalam pembuatan klaster plot FHM yaitu:

- Mempunyai *annular* plot berupa lingkaran dengan jari jari 17,95 m dan *subplot* dengan jari jari 7,32 m.
- Titik pusat *subplot* 1 (satu) merupakan titik pusat bagi keseluruhan plot, titik pusat *subplot* 2 (dua) terletak pada arah 0<sup>0</sup> atau 360<sup>0</sup> dari titik pusat *subplot* 1 (satu), titik pusat *subplot* 3 (tiga) terletak pada arah 120<sup>0</sup> dari titik pusat *subplot* 1 (satu), dan titik pusat *subplot* 4 (empat) terletak pada arah 240<sup>0</sup> dari titik pusat *subplot* 1, dengan masing-masing jarak antara titik pusat *subplot* adalah 36,6 m.
- Setiap klaster-plot ditentukan tiga titik contoh tanah. Titik contoh tanah 1 terletak pada arah 0<sup>0</sup> atau 360<sup>0</sup> dari titik pusat *subplot* 1, titik contoh tanah 2 terletak pada arah 120<sup>0</sup> dari titik pusat *subplot* 1, titik contoh tanah 3 terletak pada arah 240<sup>0</sup> dari titik pusat *subplot* 1, dengan masing-masing jarak 18 m.
- Klaster plot terdiri dari 4 *annular plot*, *subplot* dan *microplot*.



Gambar 3. Desain klaster plot FHM (USDA-FS 1997).

### c. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilapangan diperoleh dengan cara pengukuran parameter indikator ekologis kesehatan hutan dengan metode FHM. Teknik pengukuran parameter indikator ekologis kesehatan hutan meliputi:

#### 1). Biodiversitas

Pengukuran biodiversitas dilakukan berdasarkan indeks keanekaragaman spesies atau *diversity index*, yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan *Shannon-Wiener Index* (Kent dan Paddy, 1992), yaitu:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Keterangan:

$H'$  = *Shannon-Weiner Index*

$p_i$  =  $n_i/N$

$n_i$  = jumlah individu jenis ke  $i$

$N$  = jumlah individu seluruh jenis

Jika nilai  $H' < 1$ , maka komunitas vegetasi memiliki kondisi lingkungan kurang stabil; jika nilai  $H'$  antara 1-2, maka komunitas vegetasi memiliki kondisi lingkungan yang stabil; jika nilai  $H' > 2$ , maka komunitas vegetasi memiliki kondisi lingkungan sangat stabil.

## 2). Vitalitas Pohon

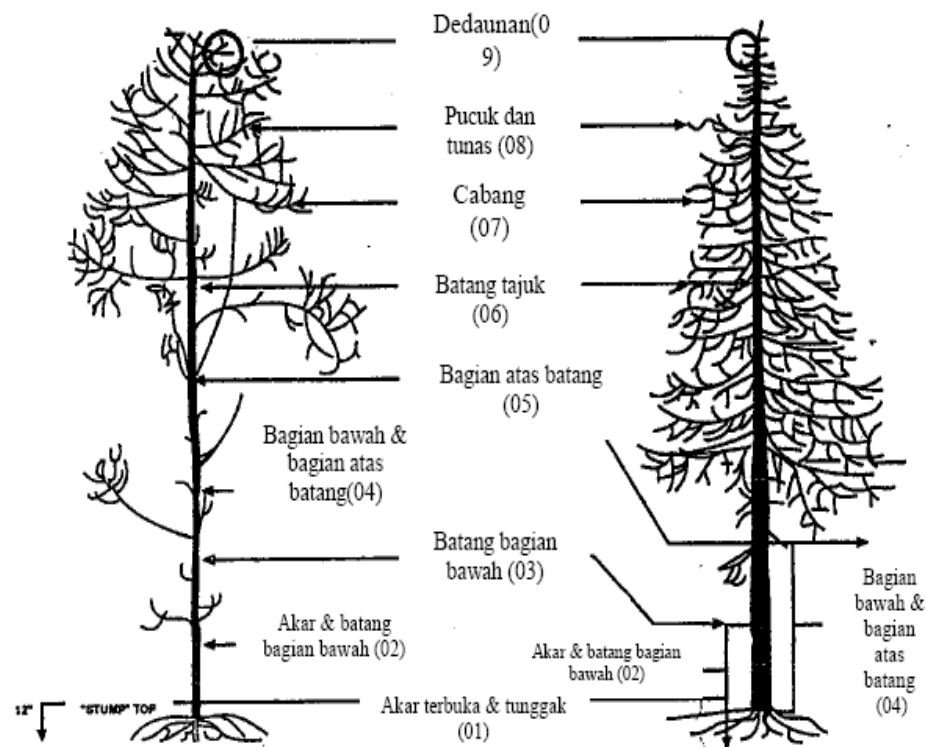
Pengukuran vitalitas pohon dilakukan berdasarkan parameter kerusakan pohon dan kondisi tajuk, berikut adalah uraiannya:

### a). Kondisi kerusakan pohon

Pengukuran kondisi kerusakan pohon dilakukan terhadap pohon-pohon yang berada di dalam setiap plot klaster. Kondisi kerusakan pohon diukur berdasarkan lokasi ditemukannya kerusakan dan tipe-tipe kerusakan. Lokasi dan tipe tiap kerusakan memiliki kode untuk memudahkan pada saat perhitungan. Tabel lokasi kerusakan pohon atau tempat terjadinya kerusakan pada tubuh pohon dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Lokasi Kerusakan Pohon (Mangold, 1997)

Kode	Lokasi Kerusakan Pohon
0	Tidak ada kerusakan
1	Akar 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
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 2.45 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 Pohon.

Berbagai macam penyebab kerusakan pohon, berpengaruh terhadap bentuk kerusakan yang dihasilkan. Bentuk-bentuk kerusakan ini disebut juga dengan tipe kerusakan. Berbagai kode kerusakan dan tipe kerusakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tipe Kerusakan Pohon (Mangold. 1997)

Kode	Tipe Kerusakan
01	Kanker
02	Konk, tubuh buah dan indikator lain
03	Luka terbuka
04	Resinosis/ gummosis
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

Kode	Tipe Kerusakan
21	Hilangnya pucuk dominan/ mati
22	Cabang patah/ mati
23	Percabangan / brum yang berlebih
24	Daun, pucuk atau tunas rusak
25	Daun berubah warna
26	Karat puru/ tumor
31	Lain-lain

Tahapan selanjutnya adalah melakukan perhitungan kondisi kerusakan pohon dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$CLI = \frac{\sum PLI}{\sum Plot}$$

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

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

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

Kondisi kerusakan pohon dirumuskan dalam sebuah indeks kerusakan (IK) sebagai berikut:

$$IK = [x \text{ lokasi } x \text{ y tipe kerusakan } x \text{ z keparahan } ]$$

Keterangan: x,y,z adalah nilai pembobot yang besarnya berbeda-beda tergantung kepada tingkat dampak relative setiap komponen terhadap pertumbuhan dan ketahanan pohon.

Tabel 3. Nilai pembobotan untuk setiap kode lokasi, tipe, dan tingkat keparahan/kerusakan pohon

Kode Lokasi Kerusakan Pohon	Nilai Pembobotan (x)	Kode Tipe Kerusakan Pohon	Nilai Pembobotan (y)	Kode Tingkat Kepatahan/ kerusakan 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

b) Kondisi tajuk pohon

Kondisi tajuk dihitung berdasarkan nilai peringkat penampakan tajuk (*Visual Crown Ratio –VCRc*). Menurut Darmansyah (2014), Nilai VCRc untuk masing-masing individu pohon diperoleh dari hasil penilaian setiap parameter kondisi tajuk, yaitu rasio tajuk hidup (*Live Crown Ratio-LCR*), kerapatan tajuk (*Crown Density-Cden*), transparansi tajuk (*Foliage Transparency-FT*), diameter tajuk (*Crown Diameter Width and Crown Diameter at 90<sup>0</sup> - CDW dan CD90<sup>0</sup>*), dan *Dieback* (CDB) yang didasarkan pada 3 kriteria kondisi tajuk pohon yang dikembangkan oleh Putra (2004) berupa Bagus (nilai=3), Sedang (nilai=2) dan Jelek (nilai=1) dan disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria kondisi tajuk pohon (dikembangkan oleh Putra 2004)

Parameter	Kriteria		
	Bagus (nilai=3)	Sedang (nilai=2)	Jelek (nilai=1)
Rasio tajuk hidup	$\geq 40\%$	20-35%	5-15%
Kerapatan tajuk	$\geq 55\%$	25-50%	5-20%
Transparansi tajuk	0-45%	50-70%	$\geq 75\%$
Diameter tajuk	$\geq 10.1$ m	2.5-10 m	$\leq 2.4$ m
Dieback	0-5%	10-25%	$\geq 30\%$

Nilai VCRC suatu pohon bernilai antara 1-4 bergantung kepada besaran nilai pengamatan tiap parameter kondisi tajuk, berikut disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai VCRC individu pohon (dikembangkan oleh Putra 2004)

Nilai VCR	Kriteria
4 (tinggi)	Seluruh parameter kondisi tajuk bernilai 3, atau hanya 1 parameter yang memiliki nilai 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 yang bernilai 1
2 (rendah)	Setidaknya 1 parameter bernilai 1, tetapi tidak semua parameter
1 (sangat rendah)	Semua parameter kondisi tajuk bernilai 1

### 3. Kualitas Tapak

Dalam pengukuran kesehatan hutan di ERU Margahayu Taman Nasional Way Kambas indikator kesehatan hutan yang diukur dalam penelitian ini adalah kualitas tapak (Ph Tanah). Menurut Tisdale et al (1990); Hardjowigeno(2007), salah satu cara penilaian status kesuburan tanah dapat dilakukan melalui analisis sampel tanah. Pengukuran kualitas tapak dilakukan dengan mengetahui tingkat kesuburan tanah yang diwakili oleh nilai pH tanah (Supangat et al, 2013) melalui pengambilan contoh tanah pada kedalaman 10 cm dari 3 buah titik berbentuk lingkaran yang terletak diantara 2 plot dengan masing masing lingkaran berdiameter 15 cm. Sampel tanah dari masing masing klaster-plot yang telah diperoleh kemudian diuji tingkat kesuburan tanahnya menggunakan alat ukur pH meter dengan terlebih dahulu mencampurkan sampel tanah dengan sejumlah air.

Perolehan nilai tiap indikator pada setiap klaster-plot kemudian terlebih dahulu diklasifikasikan ke dalam kategori rendah sedang dan tinggi berdasarkan nilai tertinggi dan terendah yang dimiliki tiap indikator tersebut. Setelah diperoleh hasil pengukuran dan penilaian tiap indikator kemudian dilakukan penilaian nilai akhir kesehatan hutan yang diperoleh dari nilai akhir kondisi kesehatan hutan ERU Margahayu tersebut. Nilai akhir kondisi kesehatan hutan merupakan nilai



kesehatan hutan untuk masing masing klaster plot FHM, dengan menggunakan rumus 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

Nilai tertimbang didapatkan melalui perbandingan berpasang-pasangan terhadap indikator-indikator kesehatan hutan, sedangkan nilai skor diperoleh melalui transformasi terhadap nilai masing-masing parameter dari indikator-indikator ekologis kesehatan hutan. Pada penelitian ini nilai tertimbang yang digunakan adalah dengan menggunakan rujukan referensi penelitian oleh jurnal penilaian kesehatan hutan pada berbagai tipe hutan di Provinsi Lampung oleh Safe'i *et al*, (2019) yang dapat dilihat pada Tabel 13.

Penggunaan nilai tertimbang tersebut disebabkan karena penelitian tersebut telah dilaksanakan pada berbagai tipe hutan salah satunya adalah hutan konservasi, dengan adanya nilai tertimbang tersebut maka dapat memudahkan penentuan nilai akhir kesehatan hutan serta tingkat kepentingan tiap indikator dalam perannya sebagai indikator ekologis kesehatan hutan (Butar, 2019).

## **V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1. Simpulan**

Simpulan yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Nilai akhir parameter indikator Biodiversitas (keanekaragaman jenis pohon), Vitalitas, dan Kualitas tapak di Eru Margahayu TNWK untuk klaster plot 1 sebesar 2,82 (buruk), klaster plot 2 sebesar 6,94 (baik), klaster plot 3 sebesar 5,06 (sedang), klaster plot 4 sebesar 3,64 (buruk), dan klaster plot 5 sebesar 5,38 (sedang).
2. Nilai akhir status pemantauan kesehatan hutan ini penting dalam pengelolaan hutan konservasi terutama untuk mengambil keputusan yang tepat berdasarkan indikator-indikator ekologis yang menyebabkan menurunnya kondisi kesehatan hutan. Dengan demikian, kondisi status kesehatan hutan di Eru Margahayu TNWK rata-rata berada pada kategori sedang.

### **5.2. Saran**

Indikator-indikator ekologis yang buruk seperti pada Tabel 16 klaster plot 1 dan 4 dengan NKH 2,82 dan 3,64 berada pada kategori buruk. Kategori buruk diperoleh karena indikator ekologis biodiversitas yang diperoleh sangat rendah dibandingkan klaster plot yang lain. Oleh sebab itu diperlukan tindakan yang dilakukan oleh pengelola. Seperti penanaman pohon dengan tujuan meningkatkan jenis spesies pohon yang berada di Eru Margahayu tersebut. Selain itu, penyediaan areal khusus untuk pengembalaan gajah jinak juga perlu dilakukan agar mengurangi kerusakan pada pohon yang berada di kawasan hutan Eru Margahayu TNWK.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abimayu, B., Safe'I, R., Hidayat, W. 2019. Aplikasi metode Forest Health Monitoring dalam penilaian kerusakan pohon di Hutan Kota Metro. *Jurnal Sylva Lestari*. 7 (3): 289-298.
- Amirullah, J., Agung, P. 2017. Dampak keasaman tanah terhadap ketersediaan unsur hara fosfor di lahan rawa pasang surut Kabupaten Banyuasin. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. 5(1): 420-425.
- Asriyanti, Wardah, Imasari. 2017. Pengaruh berbagai intensitas naungan terhadap pertumbuhan semai eboni (*Diospyros celebica bakh*). *Jurnal Warta Rimba*. 3(2): 103-110.
- Butar, B.V., Duryat., Hilmanto, R. 2019. Strategi pengembangan hutan rakyat di Desa Bandar Dalam Kecamatan Sidomulyo Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Sylva Lestari*. 7(1): 110-117.
- Cavers, S. 2015. Evolution, ecology and tree health: Finding ways to prepare Britain's forests for future threats. *Forestry An International Journal of Forest Research*. 88(2): 1-2.
- Erly, H., Wulandari, C., Safe'i, R., Kaskoyo, H., Winarno, D.G. 2019. Keanekaragaman jenis dan simpanan karbon pohon di Resort Pemerihan, Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. *Jurnal Sylva Lestari*. 7(2): 139-149.
- Gunawan, Nurheni, W., Sri, W.B.R. 2019. Karakteristik sifat kimia tanah dan status kesuburan tanah pada agroforestri tanaman sayuran berbasis *Eucalyptus* sp. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 10(2): 63-69.
- Handoko, A., Rizki, K.T., Yanuar, S., Dwitantian, H.B., Dita, T., Putri, O., Prima, Y., Nurlaela, A.H. 2015. Evaluasi kesehatan pohon di kawasan asrama internasional ipb. <https://rizkikurniatohir.files.wordpress.com/2016/03/fhm.pdf>. Diakses pada 15 Mei 2018.

- Hardjana, K. H. 2015. Model hubungan tinggi dan diameter tajuk dengan diameter setinggi dada pada tegakan tengkawang tungkul putih. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa*. 7(1): 7-18.
- Herisva, M., Taufik, H., Zaitun. 2015. Pengaruh tingkat naungan terhadap pertumbuhan dan hasil dua varietas kedelai (*Glycine max*) unggul nasional. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*. 1(1): 90-100.
- Hidayati, N., Siti, M., Nanang, H. 2017. Kajian kimia tanah di hutan pendidikan (KHDTK) Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. *Jurnal Ziraa'ah*. 42(3): 169-173.
- Kadarwati, F.T. 2016. Evaluasi kesuburan tanah untuk pertanaman tebu di kabupaten rembang, jawa tengah. *Jurnal Littri*. 22(2): 53-62.
- Kasim, Z.S., Hamid, H. 2015. Analisis vegetasi dan visualisasi struktur vegetasi hutan kota Baruga, Kota Kendari. *Jurnal Hutan Tropis*. 3(2): 99-109.
- Kusmana, C., Susi, S. 2015. Komposisi dan struktur tegakan hutan alam di Hutan Pendidikan Gunung Walat, Sukabumi. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 5(3): 210-217.
- Mangold, R. 1997. *Forest Health Monitoring: Field Methods Guide (-Indonesia)*. Buku. USDA Forest Service. Washington. 300 hlm.
- Nurdina, I.F., Kustanti, A., Hilmanto, R. 2015. Motivasi petani dalam mengelola hutan rakyat di Desa Sukoharjo I Kecamatan Sukoharjo Kabupaten Pringsewu. *Jurnal Sylva Lestari*. 3(3): 51-62.
- Pertiwi, D., Rahmat, S., Hari, K. dan Indriyanto. 2019. Identifikasi kondisi kerusakan pohon menggunakan metode forest health monitoring di Tahura WAR Provinsi Lampung. *Jurnal Perennial*. 15(1): 1-7.
- Poniran, S. 1974. Elephant in Atjeh Sumatera. *Oryx. Journal of Fauna Preservation*. 12(1): 576-580.
- Putra, E.I., Supriyanto. dan Purnomo, H. 2010. Metode penilaian kesehatan hutan alam produksi berbasis indikator ekologis. *Prosiding seminar nasional Kontribusi Litbang dalam Peningkatan Produktivitas dan Kelestarian Hutan*. Bogor: Pusat Litbang Peningkatan Produktivitas Hutan. Badan Penelitian dan Pengembangan Hutan, Kementerian Kehutanan. 89-94.

- Putri, K.P., Supriyanto., Syaufina, L. 2016. Penilaian kesehatan sumber benih shorea spp. di khdtk haurbentes dengan metode forest health monitoring. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 13(1): 1-12.
- Ramadhan, A.G. 2015. Status Kesehatan Hutan Di Areal Reklamasi Tambang Batubara Pt Berau Coal Kalimantan Timur. Skripsi. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Rohman, W.A., Darmawan, A. Wulandari, C., Dewi, B.S. 2019. Preferensi jelajah harian Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. *Jurnal Sylva Lestari*. 7(3): 309-320.
- Rosalina, F., Niny, J.M. 2019. Sifat kimia tanah pada berbagai tipe vegetasi. *Jurnal Median*. 11(1): 1-9.
- Safe'i R., Hardjanto, Supriyanto, Sundawati L. 2015. Pengembangan Metode Penilaian Kesehatan Hutan Rakyat Sengon. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 12(3): 175-187.
- Safe'i, R. 2015. *Kajian Kesehatan Hutan dalam Pengelolaan Hutan Rakyat di Provinsi Lampung*. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian. Bogor. 124 hlm.
- Safe'i, R. dan Tsani, K.M. 2016. *Kesehatan Hutan*. Buku. Plantaxia. Yogyakarta. 101 hlm.
- Safe'i, R., Tsani, K.M. 2017. Penyuluhan program kesehatan hutan rakyat di Desa Tanjung Kerta Kecamatan Kedondong Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. 1(1): 1-3.
- Safe'i, R., Christine, W., Hari, K. 2019. Penilaian kesehatan hutan pada berbagai tipe hutan di Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 7(1): 95-109.
- Safe'i, R., Erly, H., Wulandari, C., Kaskoyo, H. 2018. Analisis keanekaragaman jenis pohon sebagai salah satu indikator kesehatan hutan konservasi. *Jurnal Perennial*. 14(2): 32-36.
- Safe'i, R., Hasbiyan, E., Christine, W., Hari, K. 2018. Analisis keanekaragaman jenis pohon sebagai salah satu indikator kesehatan hutan konservasi. *Jurnal Perennial*. 14(2): 32-36.

- Safe'i, R., Latumahina, F.S., Suroso, E., Warsono. 2020. Identification of durian tree health (*Durio Zibethinus*) in the Prospective Nusantara Garden Wan Abdul Rachman Lampung Indonesia. *Jurnal Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*. 41(42): 103-110.
- Safitri, D.Y., Indriyanto, Hariri, A.M. 2017. Tingkat serangan hama pada tanaman jabon (*Anthocephalus cadamba*) di Desa Negara Ratu II Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Sylva Lestari*. 5(3): 77-86.
- Salakhudin, et al. 2016. Kajian Status Kesuburan Tanah pada Lahan Sawah di Kecamatan Sungai Kunyit Kabupaten Menpawah. *Jurnal Pedon Tropika*. 1(3): 106-114.
- Siahaan, H., Agus, S. 2015. Indeks kualitas tempat tumbuh dan pertumbuhan tegakan gelam (*Melaleuca leucadendron* l.) pada lahan rawa di Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 12(1): 29-40.
- Simarmata, M.M.T. 2015. Model penyusunan kualitas tempat tumbuh eucalyptus urophylla pada hutan tanaman. *Jurnal Elektronik AKAR*. 1(1): 1-10.
- Sitinjak, E.V., Duryat, Santoso, T. 2016. Status kesehatan pohon pada jalur hijau dan halaman parkir Universitas Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 4(2): 1-8.
- Sittadewi, E.H., Kristijono, A., Sudiana, N. 2013. Penerapan Teknologi Bitumman Untuk Menatasi Lahan Kritis Pasca Penambangan. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 15(1): 8-16.
- Surachman, I.F., Indriyanto, Hariri, A.M. 2014. Inventarisasi hama persemaian di Hutan Tanaman Rakyat Desa Ngambur Kecamatan Bengkunt Belimbing Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Sylva Lestari*. 2(2): 7-16.
- Susilawati, Wardah, Irmasari. 2016. Pengaruh berbagai intensitas cahaya terhadap pertumbuhan semai cempaka (*Michelia champaca* l.) di persemaian. *Jurnal Forest Sains*. 14(1): 59-66.
- Tsani, Machya K,R. Safei. 2017. Identifikasi tingkat kerusakan tegakan pada kawasan pusat pelatihan gajah taman nasional way kambas. *Jurnal Hutan Tropis*. 5 (3): 215-221.
- Vesswic. 2013. Sumatran Elephants and Mahouts Working for Conservation Elephant through Conservation Response Unit of Way Kambas, Lampung, Sumatra. Laporan. Vesswic. Sukadana. 14 hlm.

Wahyudi, A., Harianto, S.P., Darmawan, A. 2014. Keanekaragaman jenis pohon di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari*. 2(3): 1-10.

Yusuf, K. 2012. Biodiversitas. <http://kasmatyusufgeo10.blogspot.com/2012/11/biodiversitas.html>. Diakses pada tanggal 28 September 2018.