

## KESEHATAN HUTAN DI BLOK KOLEKSI TUMBUHAN DAN/ATAU SATWA TAHURA WAN ABDUL RACHMAN PROVINSI LAMPUNG

*Forest Health at Wan Abdul Rachman Forest Park Lampung Province*

Dina Pertiwi, Rahmat Safe'i, dan Hari Kaskoyo  
Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung,

**ABSTRACT.** *The research has been conducted in the forest area block collection of plants and/or animals Wan Abdul Rachman Forest Park Lampung Province, which is in Sumber Agung Subdistrict, Kemiling Subdistrict, Bandar Lampung city covering 141.18 ha. The study was conducted to obtain forest health status at the study site. The data collection method uses the forest health monitoring (FHM) technique on 8 cluster clusters with a sampling intensity of 2.30%. The results showed that 25% (2 clusters) were categorized very well, 38% (3 clusters) were categorized as good, 12% (1 clusters) were categorized as moderate and 25% (2 clusters) were categorized as very poor. There needs to be maintenance activities for trees in the research location so that the functions and benefits of the area can be optimized.*

**Keywords:** *FHM, forest health, Tahura*

**ABSTRAK.** Penelitian telah dilakukan di kawasan hutan blok koleksi tumbuhan dan/atau satwa Taman Hutan raya Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung, yang berada di Kelurahan Sumber Agung, Kecamatan Kemiling, bandar Lampung seluas 141,18 ha. Penelitian dilakukan untuk mendapatkan status kesehatan hutan pada lokasi penelitian. Metode pengambilan data menggunakan teknik forest health monitoring (FHM) pada 8 klaster plot dengan intensitas sampling sebesar 2,30%. Hasil penelitian diperoleh 25% (2 klaster-plot) berkategori sangat baik, 38% (3 klaster-plot) berkategori baik, 12% (1 klaster-plot) berkategori sedang dan 25% (2 klaster-plot) berkategori sangat jelek. Perlu adanya kegiatan pemeliharaan terhadap pohon-pohon di lokasi penelitian agar fungsi dan manfaat kawasan dapat optimal.

**Kata kunci:** *FHM, kesehatan hutan, Tahura WAR*

**Penulis untuk korespondensi:** [pertiwiukhti@gmail.com](mailto:pertiwiukhti@gmail.com)

### PENDAHULUAN

Kawasan hutan di Indonesia berdasarkan fungsinya terbagi menjadi tiga yaitu fungsi konservasi, lindung dan produksi. Salah satu kawasan hutan dengan fungsi konservasi yang berada di Provinsi Lampung yaitu blok koleksi tumbuhan dan/atau satwa Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. Blok koleksi tumbuhan dan/atau satwa tersebar di 13 lokasi di Provinsi Lampung, diantaranya berada di Kelurahan Sumber Agung, Kecamatan Kemiling, Bandar Lampung dengan luasan kawasan 141,18 ha (Unit Pelaksana Teknis Daerah Tahura WAR, 2017).

Blok koleksi tumbuhan dan atau satwa yang berada di daerah tersebut awalnya merupakan hutan primer, namun berangsur berubah menjadi hutan campuran akibat pembukaan lahan (UPTD Tahura WAR, 2017). Perubahan ini menyebabkan terganggunya fungsi kawasan hutan yang telah ditetapkan. Perubahan fungsi kawasan

berdampak pada perubahan kondisi kesehatan hutannya. Menurut Safe'i dan Tsani (2016) hutan dikatakan sehat apabila suatu kawasan hutan mampu menjalankan fungsinya dalam pemenuhan kebutuhan manusia.

Forest Health Monitoring (FHM) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui kesehatan hutan suatu kawasan. Metode FHM memiliki beberapa indikator ekologi kunci diantaranya indikator: vitalitas, produktivitas, biodiversitas dan kualitas tapak (Supriyanto dkk., 2001). Penelitian ini menggunakan indikator vitalitas dengan parameter kerusakan pohon dan kondisi tajuk pohon, penggunaan indikator ini sesuai dengan pendapat Safe'i dkk. (2015) bahwa setiap ekosistem hutan di Indonesia memiliki ciri khas, sehingga penggunaan indikator kesehatan hutannya pun berbeda-beda. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kesehatan hutan di blok koleksi tumbuhan dan/atau satwa Tahura WAR yang berada di Kelurahan Sumber Agung,

Kecamatan Kemiling, Bandar Lampung. Manfaat penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu sumber informasi untuk pengelolaan Tahura WAR selanjutnya.

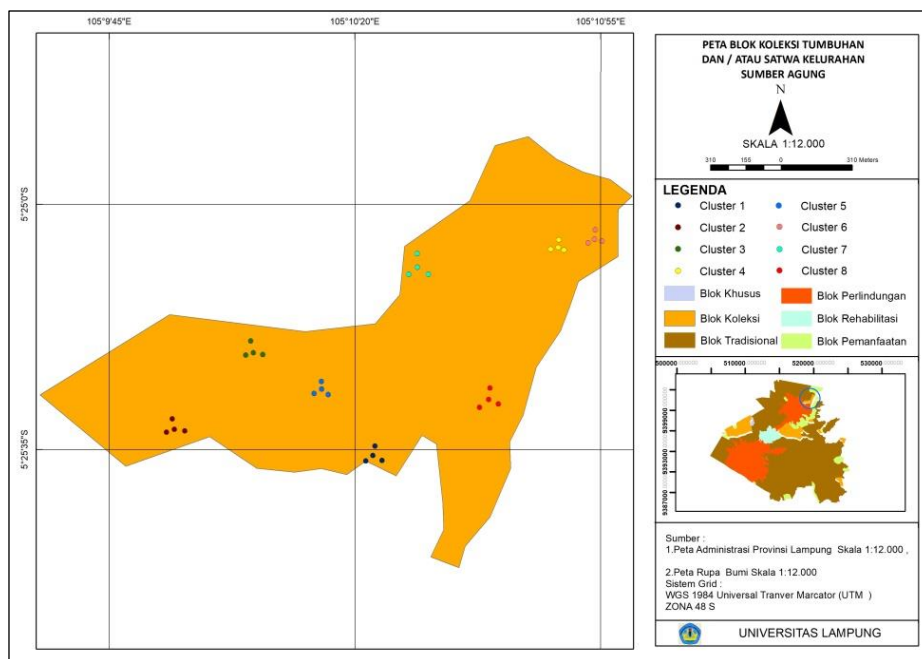
Bandar Lampung seluas 141, 18 ha, pada bulan Juni 2018. Lokasi penelitian dan tata letak klaster plot dapat dilihat pada Gambar 1.

### METODE PENELITIAN

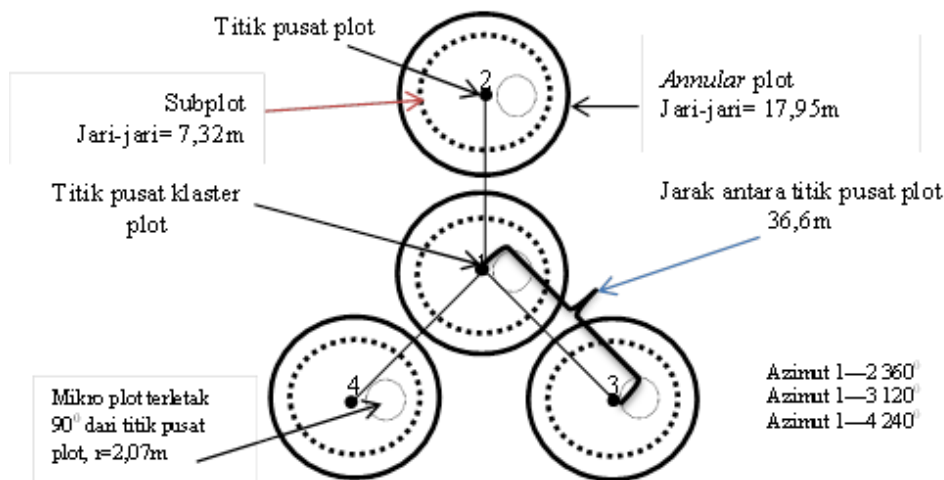
Penelitian dilakukan di 8 (delapan) klaster plot yang terdapat pada blok koleksi tumbuhan dan/atau satwa Kelurahan Sumber Agung, Kecamatan Kemiling,

### Pembuatan Plot Ukur Kesehatan Hutan

Plot ukur penelitian dibuat berdasarkan desain klaster plot fhm, seperti pada Gambar 2 berikut.



Gambar 1. Lokasi dan Tata Letak Klaster Plot Penelitian



Gambar 2. Desain Klaster Plot Forest Health Monitoring (FHM)

**Pengukuran dan Analisis Data**

a. Pengukuran dan Analisis Kerusakan Pohon

Pengukuran kerusakan pohon dilakukan dengan mencatat 3 lokasi

kerusakan terparah mulai dari akar hingga ke ujung daun, tipe kerusakan dan tingkat keparahan terbesar yang ditemukan pada suatu pohon dideskripsikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Deskripsi Kode Lokasi Kerusakan Pohon

Kode	Lokasi kerusakan pohon
00	Tidak ada kerusakan
01	Akar dan tunggak muncul (12 inci/ 30 cm tingginya dari titik ukur di atas tanah)
02	Akar dan batang bagian bawah
03	Batang bagian bawah (setengah bagian bawah dari batang antara tunggak dan dasar tajuk hidup)
04	Bagian bawah dan bagian atas batang
05	Bagian atas batang (setengah bagian atas dari batang antara tunggak dan dasar tajuk hidup)
06	Batang tajuk (batang utama di dalam daerah tajuk hidup, di atas dasar tajuk hidup)
07	Cabang
08	Pucuk dan tunas (pertumbuhan tahun-tahun terakhir)
09	Daun

Tabel 2. Deskripsi tipe kerusakan dan nilai ambang keparahan

Kode	Definisi	Nilai ambang keparahan (pada kelas 10% - 99%)
01	Kanker, gol (puru)	≥20% dari titik pengamatan
02	Konk, tubuh buah (badan buah), dan indikator lain tentang lapuk lanjut	≥20% pada akar > 3 feet (0,91 m) dari batang
03	Luka terbuka	≥20% dari titik pengamatan
04	Resinosis/gummosis	≥20% dari titik pengamatan
05	Batang pecah	Tidak ada nilai ambang, tetapi dicatat jika ditemukan.
06	Sarang rayap	≥20% dari titik pengamatan
11	Batang atau akar patah	≥3 feet (0,91 m) dari batang
12	Brum pada akar atau batang	Tidak ada nilai ambang, tetapi dicatat jika ditemukan.
13	Akar patah atau mati > 3 feet dari batang	≥20% pada akar
14	Kutu lilin	≥20%
20	Liana	≥20%
21	Hilangnya ujung dominan, mati ujung	≥1% pada dahan pada tajuk
22	Cabang patah atau mati	≥20% pada ranting atau pucuk
23	Percabangan atau brum yang berlebihan	≥20% pada ranting atau pucuk
24	Daun, kuncup atau tunas rusak	≥30% dedaunan penutupan tajuk
25	Daun berubah warna (tidak hijau)	≥30% dedaunan penutup tajuk
31	Lain-lain	-

Analisis kondisi kerusakan pohon dilakukan dengan memberi pembobotan dari setiap kode lokasi kerusakan, kode tipe kerusakan,

dan nilai ambang keparahan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Pembobotan kode lokasi, tipe kerusakan dan nilai ambang keparahan

Kode lokasi kerusakan	Nilai	Kode tipe kerusakan	Nilai	Ambang Keparahan	Nilai
00	0	11	2	10—19%	1,1
01	2	01	1,9	20—29%	1,2
02	2	02	1,7	30—39%	1,3
03	1,8	12	1,6	40—49%	1,4
04	1,8	03, 04, 13, 20	1,5	50—59%	1,5
05	1,6	06	1,7	60—69%	1,6
06	1,2	21	1,3	70—79%	1,7
07	1,0	14, 22, 23, 24, 25, 31	1,0	80—89%	1,8
08	1,0			≥90	1,9
09	1,0				

Berdasarkan hasil pembobotan dihitung nilai indeks kerusakan dengan rumus sebagai berikut Putra (2004), Cahyono (2014):

- (1) Indeks kerusakan = [(x lokasi kerusakan) x (y tipe kerusakan) x (z tingkat keparahan)]
- (2) Indeks kerusakan tingkat pohon (TLI)=∑(IK 1+IK 2+IK3)
- (3) Indeks kerusakan tingkat plot (PLI) =  $\frac{TLI\ 1+TLI\ 2+TLI3+TLI...n}{\text{Jumlah pohon dalam satu plot}}$
- (4) Indeks kerusakan tingkat klaster plot (CLI) =  $\frac{PLI\ 1+PLI\ 2+PLI3+PLI...n}{\text{Jumlah klaster plot}}$

b. Pengukuran dan Analisis Kondisi Tajuk Pohon

Kondisi tajuk dilakukan dengan mengukur rasio tajuk hidup (*Live Crown Ratio/LCR*), kerapatan tajuk (*Crown Density/Cden*) dan transparansi tajuk (*Foliage transparency/FT*). Mengukur diameter tajuk (*Crown Diameter Wide/CDW*) dan diameter 90° (*Crown Diameter 90°/CD90°*) serta *dieback* tajuk (CDB) dengan melihat kondisi atas tajuk. Hasil pengukuran selanjutnya di skoring berdasarkan nilai kriteria kondisi tajuk untuk setiap parameter pengukuran (Putra, 2004) seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria setiap parameter pengukuran kondisi tajuk pohon

Parameter pengukuran	Nilai = 3	Nilai = 2	Nilai = 1
Rasio Tajuk Hidup	≥40%	20–35%	5–15%
Kerapatan Tajuk	≥55%	25–50%	5–20
Transparansi Tajuk	0–45%	50–70%	≥75%
<i>Dieback</i>	0–5%	10–25%	≥30%
Diameter Tajuk	≥10,1 m	2,5–10 m	≤2,4 m

Setelah dilakukan skoring berdasarkan Tabel 3, selanjutnya dilakukan penentuan

kriteria *Visual Crown Ratio* (VCR) seperti Tabel 5.

Tabel 5. Penentuan Kriteria Nilai *Visual Crown Ratio* (VCR)

Nilai VCR	Kriteria
4	Seluruh parameter bernilai 3, atau hanya 1 parameter memiliki nilai 2; tidak ada parameter bernilai 1.
3	Lebih banyak kombinasi antara nilai 3 dan 2 pada parameter tajuk, atau semua bernilai 2; tetapi tidak ada parameter bernilai 1.
2	Setidaknya 1 parameter bernilai 1, tetapi tidak semua parameter.
1	Semua parameter kondisi tajuk bernilai 1.

Nilai VCR tingkat plot dan kluster plot dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{VCR Plot} = \frac{\text{VCR pohon1} + \text{VCR pohon2} + \text{VCR pohon3} + \text{VCR pohon..n}}{\text{Jumlah pohon dalam satu plot}}$$

$$\text{VCR Klaster plot} = \frac{\text{VCR plot 1} + \text{VCR plot 2} + \text{VCR plot 3} + \text{VCR plot4}}{4}$$

### Penilaian Kesehatan Hutan

Nilai kesehatan hutan didapatkan dari rumus sebagai berikut Putra (2004):

$$\text{NKH} = \sum (\text{NT} \times \text{NS})$$

Keterangan:

NKH = Nilai akhir kondisi kesehatan hutan

NT = Nilai tertimbang dari setiap parameter

NS = Nilai skor dari setiap parameter

Penelitian ini menggunakan dua parameter pengukuran, yaitu kerusakan pohon dan kondisi tajuk pohon sehingga untuk mendapatkan nilai akhir kondisi kesehatan hutan setiap klaster-plot dirumuskan sebagai berikut.

$$\text{NKHklaster plot ke-...} = ((\text{NTcli} \times \text{NScli}) + (\text{NTvcr} \times \text{NSvcr}))$$

Keterangan:

NKH klaster plot ke-..= Nilai akhir kondisi kesehatan hutan klaster-plot 1—8

NT cli = Nilai tertimbang parameter kerusakan pohon

NS cli = Nilai skor parameter kerusakan pohon

NT vcr = Nilai tertimbang parameter kondisi tajuk pohon

NS vcr = Nilai skor parameter kondisi tajuk pohon

Nilai tertimbang yang digunakan sebagai acuan pada penelitian yaitu berdasarkan Putra (2004) nilai tertimbang untuk parameter kerusakan pohon (CLI) sebesar 0,274 dan parameter kondisi tajuk (VCR) sebesar 0,224. Nilai skor dari parameter kerusakan pohon dan kondisi tajuk pohon ditentukan berdasarkan interval nilai setiap parameter seperti pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Nilai Skor serta Nilai Interval CLI dan VCR

Nilai skor (NS) CLI	Nilai interval CLI	Nilai skor (NS) VCR	Nilai interval VCR
1	3,001—3,329	1	3,100—3,181
2	2,672—3,000	2	3,182—3,263
3	2,343—2,671	3	3,264—3,345
4	2,014—2,342	4	3,346—3,427
5	1,685—2,013	5	3,428—3,509
6	1,356—1,684	6	3,510—3,591
7	1,027—1,355	7	3,592—3,673
8	0,698—1,026	8	3,674—3,755
9	0,369—0,697	9	3,756—3,837
10	0,040—0,368	10	3,838—3,910

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan indikator vitalitas dengan parameter pengukuran yaitu kerusakan pohon dan kondisi tajuk pohon. Hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

### Kerusakan Pohon

Berdasarkan analisis kondisi kerusakan pohon didapatkan nilai indeks kerusakan pohon. Indeks kerusakan pohon paling tinggi terjadi pada individu pohon kemiri (*Aleurites moluccana*) dengan IK sebesar 11,34 dan kerusakan terendah pada individu pohon (*Aleurites moluccana*) dengan IK sebesar 1,10. Indeks kerusakan tingkat plot dan tingkat klaster plot dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Skor Serta Nilai Interval CLI dan VCR

Klaster Plot	Nilai Indeks Kerusakan				
	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Klaster
1	4,84	1,42	2,78	4,26	3,32
2	1,61	0,00	4,94	5,50	3,01
3	0,00	2,84	0,00	0,14	0,74
4	1,60	1,00	0,00	0,21	0,70
5	0,00	0,18	0,00	0,00	0,08
6	1,69	0,00	0,00	0,00	0,42
7	2,17	3,39	3,97	0,15	2,42
8	0,18	0,00	0,00	0,00	0,04

IK klaster tertinggi berada pada klaster plot satu sebesar 3,32 dan IK klaster terendah pada klaster plot delapan 0,04. Semakin tinggi nilai indeks kerusakan (IK) maka semakin besar tingkat kerusakan yang terjadi, menandakan bahwa tegakan hutan semakin tidak sehat. Hadiyan (2010) menyebutkan bahwa menilai kesehatan hutan berdasarkan kesehatan pohon penyusunannya, sedangkan kesehatan pohon dipengaruhi oleh kerusakan yang terjadi pada pohon tersebut. Kerusakan

pohon (tergantung lokasi, jenis dan kearahannya) akan berpengaruh terhadap fungsi fisiologis pohon, menurunkan laju pertumbuhan pohon dan dapat menyebabkan kematian pohon (Putra 2004).

#### Kondisi Tajuk Pohon

Berdasarkan pengukuran dan analisis kondisi tajuk pohon setiap klaster plot didapatkan hasil seperti Tabel 8 sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil Pengukuran Kondisi Tajuk Pohon

Klaster plot	LCR (%)	Cden (%)	FT(%)	CDB (%)	CD (m)	VCR
1	58,57	60,18	39,82	0,00	2,82	3,12
2	56,74	73,52	26,48	4,35	4,62	3,10
3	50,12	72,35	27,65	8,11	5,70	3,77
4	47,15	59,36	40,46	1,34	5,60	3,85
5	47,66	53,56	46,44	5,64	5,53	3,45
6	46,26	53,02	46,98	4,85	5,35	3,33
7	52,89	65,76	34,24	0,51	5,09	3,79
8	60,50	71,67	28,33	0,00	5,70	3,91

Keterangan:

LCR : Rasio tajuk hidup  
 Cden : Kerapatan tajuk  
 FT : Transparansi tajuk  
 CDB : Dieback/mati pucuk

CDW : Diameter tajuk terlebar  
 CD90<sup>0</sup> : Diameter tajuk pada 900  
 CD : Diameter tajuk total  
 VCR : Nilai rasio tajuk hidup

Nilai VCR berguna dalam menyatakan kondisi tajuk pohon secara keseluruhan. Kondisi dan ukuran tajuk dapat mencerminkan vitalitas pohon secara umum (Mamun, 2016). Berdasarkan Tabel 8 nilai Visual Crown Ratio (VCR) tertinggi terdapat pada klaster-plot delapan sebesar 3,91 yang menandakan bahwa kondisi tajuk paling baik. Hal tersebut dikarenakan nilai LCR yang tinggi sebesar 71,67%, nilai kerapatan tajuk sebesar 71,67% dan transparansi tajuk

sebesar 28,33% serta diameter tajuk sebesar 5,70 m. Kondisi tajuk pohon memiliki korelasi positif antara kerapatan tajuk dan diameter tajuk (Kasno dkk., 2001).

Nilai VCR terendah sebesar 3,10 terdapat di klaster-plot dua. Kondisi tajuk di klaster plot dua tergolong jelek, sesuai pendapat Supriyanto dan Iskandar (2018) bahwa nilai VCR yang rendah menandakan tajuk yang jelek. Hal tersebut dimungkinkan

terjadi karena diameter tajuk sebesar 4,62 m diperparah dengan adanya dieback sebesar 4,35%. Tajuk yang lebar dan lebat menggambarkan laju pertumbuhan yang cepat, sebaliknya tajuk yang kecil dan jarang menunjukkan kondisi tapak tumbuh yang tidak atau kurang mendukung pertumbuhan (seperti kompetisi dengan pohon lain atau kelembaban yang terlalu atau berlebih) atau pengaruh lainnya seperti serangan serangga, penyakit pada dedaunan atau badai angin (Darmansyah, 2014; Mamun, 2016). Dieback sangat

mempengaruhi kondisi tajuk, semakin tinggi dieback memperlihatkan kondisi tajuk yang tidak sehat (Mamun, 2016).

### Penilaian Kesehatan Hutan

Pada penilaian kesehatan hutan yang dibutuhkan adalah nilai skor dan nilai tertimbang untuk menentukan nilai akhir kesehatan hutan. Hasil perkalian antara nilai tertimbang dan nilai skor seperti pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Hasil Pengukuran Kondisi Tajuk Pohon

Klaster Plot	NKH	Kategori
1	0,498	Sangat jelek
2	0,498	Sangat jelek
3	4,208	Sangat bagus
4	3,312	Bagus
5	3,636	Bagus
6	3,138	Sedang
7	2,838	Sedang
8	4,980	Sangat bagus

Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat nilai akhir kondisi kesehatan hutan tertinggi ada pada klaster plot delapan dengan nilai NKH sebesar 4,980 dan terendah pada klaster plot satu dan dua dengan nilai NKH sebesar 0,498. Status kesehatan hutan di blok koleksi tumbuhan dan/atau satwa Tahura WAR Kelurahan Sumber Agung, Kecamatan Kemiling Bandar Lampung dikategorikan ke dalam lima kelas yaitu sangat jelek, jelek, sedang, bagus dan sangat bagus. Kondisi status kesehatan hutan dengan kategori sangat bagus terdapat pada klaster-plot tiga dan delapan, kategori bagus pada klaster-plot empat dan lima, kategori sedang pada klaster-plot enam dan tujuh dan kategori sangat jelek pada klaster-plot satu dan dua. Tidak ada kategori jelek pada lokasi penelitian. Kategori kesehatan hutan di setiap klaster-plot bergantung dari hasil NKH yang didapatkan, semakin tinggi nilai NKH maka semakin baik kategori kesehatan hutannya, sebaliknya semakin rendah nilai NKH maka kondisi kesehatan hutan semakin jelek. Nilai NKH berkorelasi positif dengan nilai skor dari setiap parameter kerusakan pohon dan kondisi tajuk pohon.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian kondisi status kesehatan hutan di Blok Koleksi tumbuhan dan/atau satwa Tahura WAR Resort Bandar Lampung Kelurahan Sumber Agung Kecamatan Kemiling, Bandar Lampung dapat diambil kesimpulan sebagai berikut. Nilai indeks kerusakan tingkat klaster-plot tertinggi terdapat pada klaster-plot satu sebesar 3,32 dan terendah terdapat pada klaster-plot delapan dengan nilai 0,04. Nilai visual crown ratio (VCR) tingkat klaster-plot tertinggi terdapat pada klaster-plot delapan dengan nilai VCR 3,91, nilai VCR terendah terdapat pada klaster-plot dua dengan nilai 3,10. Terdapat empat kategori dari lima kategori nilai akhir kondisi kesehatan hutan (NKH) diantaranya: 25% (2 klaster-plot) berkategori sangat baik, 25% (2 klaster-plot) berkategori baik, 25% (2 klaster-plot) berkategori sedang dan 25% (2 klaster-plot) berkategori sangat jelek.

## Saran

Saran dari penelitian ini yaitu perlu dilakukannya penelitian penilaian kesehatan hutan lebih lanjut dengan menggunakan indikator yang berbeda ataupun melakukan penelitian mengenai monitoring kesehatan hutan untuk mengetahui perubahan kondisi kesehatan hutan. Saran untuk pengelolaan kawasan blok koleksi tumbuhan dan/atau satwa Tahura WAR Kelurahan Sumber Agung, Kecamatan Kemiling, Bandar Lampung adalah perlu adanya upaya perawatan, pemeliharaan terhadap pohon-pohon penyusun hutan. Tindakan pemeliharaan yang diprioritaskan adalah pemeliharaan dan pengendalian yang dilakukan secara biologis, yaitu dengan menambah jumlah pemangsa (predator) dari parasit atau patogen.

Pengendalian dengan menggunakan pestisida atau secara kimiawi. Pengendalian ini merupakan alternatif terakhir apabila cara lain tidak mungkin dilakukan secara efektif ataupun efisien. Cara ini dapat dilakukan dengan cara penyemprotan, penginjeksian pada batang (tranfusi) dan penaburan pestisida. Penggunaan pestisida harus disesuaikan dengan objek yang akan dibasmi. Terdapat beberapa golongan pestisida berdasarkan sasaran hama yang akan dikendalikan yaitu insektisida (untuk serangga), akarisisida (untuk tungau), rodentisida (untuk hama pengerat), fungisida (untuk jamur), bakterisida (untuk bakteri), nematisida (untuk nematoda) dan herbisida (untuk gulma).

## UCAPAN TERIMA KASIH

1. Pusat Penelitian dan Pengembangan Biodiversitas Tropika Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Lampung yang diketuai oleh Dr.Hj.Bainah Sari Dewi, S.Hut.,M.P. dan sekretaris Dr. Rahmat Safe'i, S.Hut.,M.Si.
2. Pengelola Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cahyono, B. 2014. Penilaian Kesehatan Pohon Plus Damar (*Agathis loranthifolia* salisb.) Di Hutan Pendidikan Gunung Walat, Sukabumi, Jawa Barat Dengan Metode Forest Health Monitoring. Skripsi. Departemen Silviculture Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 43 p.
- Darmansyah, R.A. 2014. Penilaian kondisi kesehatan tegakan di areal pasca tambang PT Antam Tbk UBPE Pongkor, Jawa Barat .Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hadiyan Y. 2010. Cara menilai status kesehatan tegakan hutan (Studi kasus uji keturunan jati (*Tectona grandis*) di Hutan Pendidikan Wanagama, Yogyakarta. *Jurnal Warna Benih*. 11(2):47—59.
- Kasno, Supriyanto, Nuhamara ST, Putra EI, Dharmawan IWS. 2001. Assessment on Crown Indicators in Forest Health Monitoring. FHM Technical Report No.28. Di dalam: Forest Health Monitoring to Monitor the Sustainability of Indonesian Tropical Rain Forest Volume III. Japan: ITTO dan Bogor: SEAMEO-BIOTROP.
- Mamun. 2016. Status Kesehatan Hutan Di Areal Reklamasi Tambang Batubara Pt Indominco Mandiri Kalimantan Timur. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 49 p
- Mangold, R. 1997. Forest Health Monitoring: Field Methods Guide. Buku. USDA Forest Service. New York. 246 p.
- Putra, E. I. 2004. Pengembangan Metode Penilaian Kesehatan Hutan Alam Produksi. Tesis. Tidak dipublikasikan. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Saaty, T.L. 2003. Decision-making with the ahp: why is the principal eigenvector necessary. *J. European of Operational Research*. 145(2003):85—91.
- Safe'i, R.,Hardjanto. Supriyanto. L. Sundawati. 2015. Pengembangan metode penilaian kesehatan hutan rakyat sengan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 12, 3, 175—178.



- Safe'i, R dan Tsani, M. K. 2016. Kesehatan Hutan: Penilaian Kesehatan Hutan Menggunakan Teknik Forest Health Monitoring. Buku. Plantaxia. Yogyakarta. 102 p.
- Supriyanto, Stole, K. W, Soekotjo, Gintings A. N. 2001. Forest Health Monitoring Plot Establishment. Di dalam: Forest Health Monitoring to Monitor The Sustainability of Indonesian Tropical Rain Forest. Volume I. Japan (JP): ITTO dan Bogor (ID): SEAMEO-BIOTROP.
- Supriyanto dan Iskandar, T. 2018. Penilaian kesehatan kebun benih semai pinus merkusii dengan metode fhm (forest health monitoring) di kph sumedang. *Jurnal Silvikultur Tropika*: 9(2) 99—108.
- UPTD Tahura WAR. 2017. Blok Pengelolaan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung. Bandar Lampung. 58 p.