

Status Kesehatan Hutan Berdasarkan Indikator Kondisi Tajuk (Studi Kasus Pada Tiga Fungsi Hutan di Provinsi Lampung)

Anggi Feriansyah¹, Rahmat Safe'i^{2*}, Arief Darmawan³, Hari Kaskoyo⁴

Jurusan Kehutanan Universitas Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145
Bandar Lampung 35145

¹anggiferian@gmail.com

²rahmat.safei@fp.unila.ac.id

³arief.darmawan@gmail.com

⁴harikaskoyo@yahoo.com

*rahmat.safei@fp.unila.ac.id

Intisari —Data dan informasi mengenai status kesehatan hutan pada tiga fungsi hutan di Provinsi Lampung sampai saat ini masih kurang. Oleh karena itu, data dan informasi tersebut sangat penting untuk dapat dijadikan acuan kebijakan pengelolaan hutan di Provinsi Lampung kedepannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status kesehatan hutan berdasarkan indikator kondisi tajuk pada tiga fungsi hutan di Provinsi Lampung. Penelitian ini dilaksanakan di tiga fungsi hutan, yaitu: lindung di Kabupaten Tanggamus, konservasi di Kabupaten Pesawaran, dan produksi di Kabupaten Lampung Timur. Pengambilan data dilakukan menggunakan metode *Forest Health Monitoring* dengan enam klaster plot pada masing-masing fungsi hutan. Tahapan penelitian, yaitu: pembuatan klaster plot, pengambilan data, analisis data, dan penilaian kesehatan hutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa status kesehatan hutan pada fungsi hutan lindung dengan kategori baik (tiga klaster plot), sedang (satu klaster plot), dan buruk (dua klaster plot); fungsi hutan konservasi dengan kategori baik (tiga klaster plot), sedang (dua klaster plot), dan buruk (satu klaster plot); dan fungsi produksi dengan kategori baik (empat klaster plot) dan buruk (dua klaster plot). Dengan demikian, status kesehatan hutan berdasarkan indikator kondisi tajuk pada tiga fungsi hutan di Provinsi Lampung, yaitu pada kategori: sedang (lindung), baik (konservasi), dan sedang (produksi).

Kata kunci — kesehatan hutan, kondisi tajuk, tiga fungsi hutan.

Abstract — Data and information about forest health status in three forest functions in Lampung Province until now still lacking. Therefore, data and information are very important to be used as the reference policy of forest management in Lampung Province in the future. This research aims to determine the status of forest health based on the heading condition indicators on three forest functions in Lampung Province. This research was carried out in three forest functions, namely: protection in Tanggamus Regency, approved in Pesawaran Regency, and production in East Lampung Regency. Data was collected using the Forest Health Monitoring method with a six cluster plot on each forest function. Stages of research, namely: making cluster plots, data collection, data analysis, and forest health assessment. The results showed the health status of forests in protected forests with good categories (three-cluster plot), moderate (one-cluster plot), and bad (two-cluster plot); the function of conservation forest with good categories (three-cluster plot), moderate (two-cluster plot), and bad (one-cluster plot); and production functions with good categories (four-cluster plot) and bad (two-cluster plot). Thus, the health status of the forest is based on canopy indicators on three forest functions in Lampung Province, namely in the categories: medium (protected), good (competitor), and medium (production).

Keywords— forest health, canopy conditions, three forest functions.

I. PENDAHULUAN

Fungsi hutan di Indonesia terbagi menjadi tiga, yaitu fungsi lindung, konservasi, dan produksi. Fungsi-fungsi hutan ini dipengaruhi oleh kondisi ekosistem setempat, sistem silvikultur dan perspektif pengelolaan yang akan dicapai [14]. Dewasa ini sumber daya hutan telah mengalami penurunan fungsi dimana hutan tidak lagi berfungsi secara maksimal sebagai akibat dari eksploitasi yang dilakukan oleh manusia. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk melakukan pengelolaan hutan secara lestari adalah dengan melakukan pemantauan kesehatan hutan.

Hutan dikatakan sehat jika hutan tersebut masih dapat memenuhi fungsinya dan fungsi utama yang telah ditetapkan sebelumnya [5]. Kesehatan hutan dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya: intensitas matahari, unsur hara, aktivitas manusia dan lain sebagainya [19]. Status kesehatan hutan perlu dipantau secara periodik atau berkala untuk memprediksi perubahan yang akan terjadi kedepannya. Akan tetapi, kesadaran tentang pentingnya kesehatan hutan dalam mencapai pengelolaan hutan yang lestari sampai saat ini masih kurang sehingga permasalahan kesehatan hutan sejauh ini belum mendapat perhatian yang serius [11]. Sampai saat ini data dan informasi mengenai status kesehatan hutan pada tiga fungsi hutan di Provinsi Lampung masih kurang. Padahal, data dan informasi mengenai kesehatan hutan sangat diperlukan sebagai acuan dalam pengelolaan hutan kedepannya, sebagaimana pendapat [2] yang menyatakan bahwa pemantauan kesehatan hutan merupakan kunci dalam perumusan kebijakan lingkungan dan untuk pengelolaan sumber daya lingkungan karena merupakan kontrol agar hutan dapat berjalan dengan tetap mempertahankan prinsip-prinsip kelestarian pengelolaan hutan.

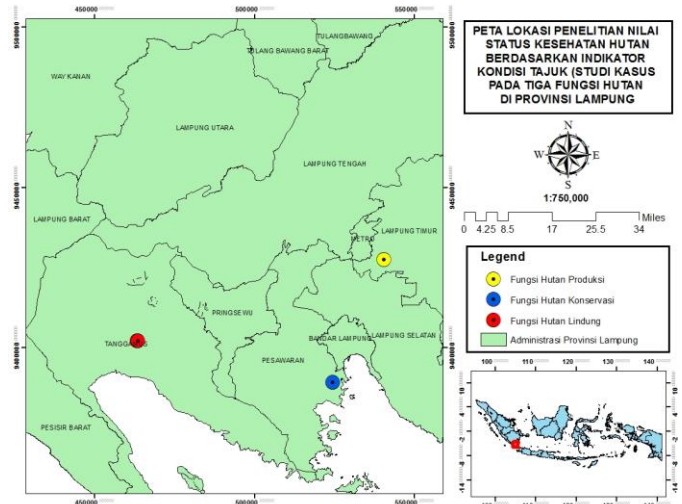
Dalam metode *Forest Health Monitoring* (FHM) terdapat beberapa indikator yang bisa digunakan, salah satu indikator kesehatan hutan tersebut adalah vitalitas melalui kondisi tajuk pohon [5]. Tajuk merupakan salah satu bagian pohon yang memiliki peran penting dalam

pertumbuhan pohon sebagai tempat terjadinya proses utama fotosintesis sehingga memiliki hubungan yang erat dengan kesehatan pohon [1] [22]. Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status kesehatan hutan berdasarkan indikator kondisi tajuk pada tiga fungsi hutan yang ada di Provinsi Lampung.

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di tiga fungsi hutan yang ada di Provinsi Lampung, yaitu: hutan lindung di Kabupaten Tanggamus, hutan konservasi di Kabupaten Pesawaran dan hutan produksi di Kabupaten Lampung Timur. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni-Juli 2019. Lokasi penelitian ditunjukkan pada gambar 1.



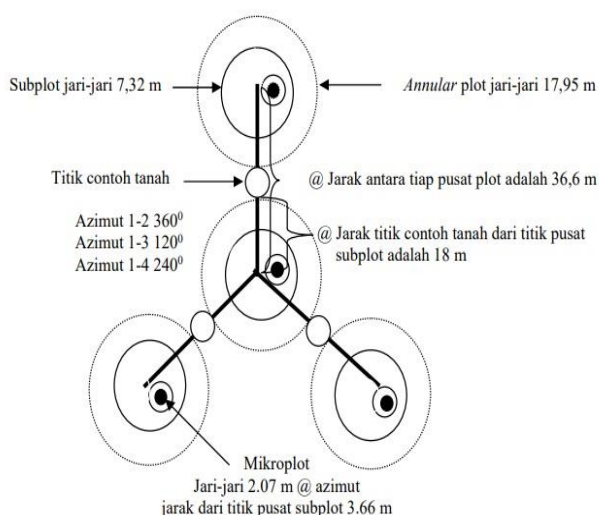
Gbr. 1 Lokasi penelitian Status Kesehatan Hutan Berdasarkan Indikator Kondisi Tajuk (Studi Kasus pada Tiga Fungsi Hutan di Provinsi Lampung)

B. Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini adalah kompas, kamera, *rollmeter*, *tally sheet*, *magic card*, *binokuler*, *hagameter* dan laptop yang dilengkapi dengan program *software* microsoft excel. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini pohon yang ada dalam klaster plot penelitian.

C. Pengumpulan Data

Pembuatan plot ukur kesehatan hutan didasarkan pada metode FHM. Pembuatan kluster plot FHM pada masing-masing fungsi hutan berjumlah enam kluster plot sehingga jumlah keseluruhan berjumlah 18 kluster plot (72 plot ukur). Desain kluster plot FHM pada tiga fungsi hutan di Provinsi Lampung disajikan pada gambar 2.



Sumber : [4] [21]

Gbr 2. Desain Kluster plot FHM.

Dalam metode FHM parameter-parameter kondisi tajuk pohon adalah sebagai berikut [5] : rasio tajuk hidup (*Live Crown Ratio/LCR*), kerapatan tajuk (*Crown Density/Cden*), transparansi tajuk (*Foliage Transparency/FT*), diameter tajuk (*Crown Diameter Width* dan *Crown Diameter at 90°*), dan *dieback (CDB)*.

D. Analisis Data

Analisis data kondisi tajuk dihitung berdasarkan nilai peringkat penampakan tajuk (*Visual Crown Ratio/VCR*) [6]. Nilai status kesehatan hutan pada tiga fungsi hutan diperoleh dari nilai akhir kondisi kesehatan hutan. Nilai akhir kondisi kesehatan hutan merupakan hasil perkalian antara nilai tertimbang dengan nilai skor VCR pada masing-masing kluster plot per fungsi hutan. Nilai akhir kondisi kesehatan hutan (NKH) pada masing-masing kluster plot per

fungsi hutan dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut [9], modifikasi:

$$NKH_{CL} = NT_{VCR} \times NS_{VCR}$$

Dimana:

NKH_{CL} = Nilai Akhir Kondisi Kesehatan Hutan Kluster Plot

NT_{VCR} = Nilai Tertimbang Indikator Kondisi Tajuk

NS_{VCR} = Nilai Skor Indikator Kondisi Tajuk

Dimana NT merupakan nilai tertimbang dari parameter indikator kesehatan hutan pada masing-masing fungsi hutan dan NS merupakan nilai skor parameter dari indikator kesehatan hutan. Nilai skor didasarkan pada nilai terendah dan nilai tertinggi dari setiap kluster plot [17].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1) Fungsi Hutan Lindung

Berdasarkan hasil pengukuran kondisi tajuk pada masing-masing kluster plot di fungsi hutan lindung, nilai VCR yang diperoleh bervariasi dari terkecil yaitu 2,50 hingga yang terbesar yaitu 3,25 seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai VCR pada masing-masing kluster plot di fungsi hutan lindung

Kluster Plot	VCR
1	2,50
2	3,25
3	3,08
4	3,24
5	2,83
6	2,63

Berdasarkan Tabel 1, nilai VCR terbesar diperoleh pada kluster dua sedangkan nilai VCR terkecil diperoleh pada kluster satu. Nilai VCR yang lebih besar menggambarkan kondisi tajuk yang lebih baik. Nilai skor VCR pada masing-masing kluster plot di fungsi lindung disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Nilai skor VCR pada masing-masing klaster plot di fungsi lindung

Klaster Plot	NS
1	1
2	10
3	8
4	10
5	5
6	2

Kategori kondisi kesehatan hutan pada fungsi hutan lindung didapatkan dari nilai ambang batas kesehatan hutan yang diperoleh berdasarkan nilai tertinggi dan terendah dari nilai akhir kesehatan hutan [9]. Nilai ambang batas status kesehatan hutan pada fungsi hutan lindung disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai ambang batas status kesehatan hutan pada fungsi hutan lindung

Nilai	Kategori
1,76 – 2,50	Baik
1,01 – 1,75	Sedang
0,25 – 1,00	Buruk

Untuk mengetahui nilai akhir kondisi kesehatan hutan pada masing-masing klaster plot pada fungsi hutan lindung, dilakukan perkalian antara nilai tertimbang VCR dengan nilai skor VCR pada masing-masing klaster plot. Nilai tertimbang VCR pada fungsi hutan lindung adalah 0,25 Berdasarkan [14]. Nilai status kondisi kesehatan hutan pada fungsi hutan lindung disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai status kondisi kesehatan hutan pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan lindung

Klaster Plot	Nilai Akhir Kesehatan Hutan	Status
1	0,25	Buruk
2	2,50	Baik
3	2,00	Baik
4	2,50	Baik
5	1,25	Sedang
6	0,50	Buruk
Rata-rata	1,50	Sedang

Berdasarkan Tabel 4, menunjukkan status kesehatan hutan pada fungsi hutan lindung dengan kategori baik (tiga klaster plot), sedang (satu klaster plot), dan buruk (dua klaster plot).

2) Fungsi Hutan Konservasi

Berdasarkan hasil pengukuran kondisi tajuk pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan konservasi, nilai VCR yang diperoleh bervariasi dari terkecil yaitu 3,00 hingga yang terbesar yaitu 3,26 seperti disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai VCR pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan konservasi

Klaster Plot	VCR
1	3,13
2	3,23
3	3,26
4	3,24
5	3,18
6	3,00

Berdasarkan Tabel 5, nilai VCR terbesar diperoleh pada klaster plot tiga sedangkan nilai VCR terkecil diperoleh pada klaster plot enam.. Nilai tertimbang VCR pada fungsi hutan konservasi adalah 0,10. Berdasarkan [14]. Nilai skor VCR pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan konservasi disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Nilai Skor VCR pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan konservasi

Klaster Plot	NS
1	6
2	9
3	10
4	10
5	7
6	1

Kategori kondisi kesehatan hutan pada fungsi hutan konservasi didapatkan dari nilai ambang batas kesehatan hutan yang diperoleh berdasarkan nilai tertinggi dan terendah dari nilai akhir kesehatan hutan pada fungsi hutan konservasi [9]. Nilai ambang batas status kesehatan hutan pada fungsi hutan konservasi disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai ambang batas status kesehatan hutan pada fungsi hutan konservasi

Nilai	Kategori
0,71 – 1,00	Baik
0,41 – 0,70	Sedang
0,10 – 0,40	Buruk

Besar kecilnya nilai skor yang diperoleh di masing-masing klaster plot akan mempengaruhi nilai akhir yang diperoleh. Nilai status kesehatan hutan pada fungsi hutan konservasi disajikan pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Nilai status kondisi kesehatan hutan pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan konservasi

Klaster Plot	Nilai Akhir Kesehatan Hutan	Status
1	0,60	Sedang
2	0,90	Baik
3	1,00	Baik
4	1,00	Baik
5	0,70	Sedang
6	0,10	Buruk
Rata-rata	0,72	Baik

Berdasarkan Tabel 8, menunjukkan status kesehatan hutan pada fungsi hutan konservasi dengan kategori baik (dua klaster plot), sedang (dua klaster plot), dan buruk (dua klaster plot).

3) Fungsi Produksi

Berdasarkan hasil pengukuran kondisi tajuk pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan produksi, nilai VCR yang diperoleh bervariasi dari yang terkecil yaitu 2,30 hingga yang terbesar yaitu 3,10 seperti disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai VCR pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan produksi

Klaster Plot	VCR
1	2,90
2	3,10
3	2,30
4	2,90
5	3,00
6	2,50

Berdasarkan Tabel 9, nilai VCR terbesar diperoleh pada klaster plot dua sedangkan nilai VCR terkecil diperoleh pada klaster plot tiga. Nilai tertimbang VCR pada fungsi hutan produksi adalah 0,25. Berdasarkan [14]. Nilai skor VCR disajikan pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Nilai skor VCR pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan produksi

Klaster Plot	NS
1	8
2	10
3	1
4	8
5	9
6	3

Kategori kondisi kesehatan hutan pada fungsi hutan produksi didapatkan dari nilai ambang batas kesehatan hutan yang diperoleh berdasarkan nilai tertinggi dan terendah dari nilai akhir kesehatan hutan pada fungsi hutan konservasi [9]. Nilai ambang batas status kesehatan hutan pada fungsi hutan produksi disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Nilai ambang batas status kesehatan hutan pada fungsi hutan produksi

Nilai	Kategori
1,76 – 2,50	Baik
1,01 – 1,75	Sedang
0,25 – 1,00	Buruk

Untuk memperoleh nilai status kesehatan hutan pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan produksi dilakukan melalui perhitungan dengan perkalian antara nilai tertimbang dengan nilai skor. Nilai status kondisi kesehatan hutan pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan produksi disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Nilai status kondisi kesehatan hutan pada masing-masing klaster plot di fungsi hutan produksi

Klaster Plot	Nilai Akhir Kesehatan Hutan	Status
1	2,00	Baik
2	2,50	Baik
3	0,25	Buruk
4	2,00	Baik
5	2,25	Baik
6	0,75	Buruk
Rata-rata	1,63	Sedang

Berdasarkan Tabel 12, menunjukkan status kesehatan hutan pada fungsi hutan produksi dengan kategori baik (empat klaster plot) dan buruk (dua klaster plot).

B. Pembahasan

Menurut [18] pohon yang sehat atau normal adalah pohon yang masih dapat menjalankan fungsi fisiologisnya. Sebaliknya, dikatakan tidak sehat jika pohon yang secara struktural mengalami kerusakan baik secara keseluruhan ataupun sebagian pohon. Gambaran kesehatan pohon secara umum dapat dilihat dari ukuran tajuknya. Referensi [5] menyatakan bahwa kondisi tajuk pohon akan berpengaruh terhadap proses fotosintesis sehingga apabila tajuk pohon mengalami kerusakan, maka unsur hara yang diperlukan untuk proses fotosintesis akan terhambat atau hanya sedikit yang diangkut ke bagian daun dan bagian pohon lainnya. Sehingga dalam penilaian kesehatan hutan nilai VCR yang tinggi pada suatu pohon mengindikasikan proses fotosintesis berjalan dengan baik dan hasil fotosintesis berupa karbohidrat akan lebih optimal sedangkan nilai VCR yang rendah menggambarkan kondisi tajuk yang jelek dan hasil fotosintesis yang sedikit atau tidak optimal [20].

Berdasarkan hasil penelitian pada fungsi hutan lindung, kategori baik diperoleh pada klaster plot 2,3 dan 4, sedang pada klaster plot 5 dan buruk pada klaster plot 1 dan 6. Kondisi rata-rata yang diperoleh pada fungsi hutan lindung berada pada kategori sedang. Status kesehatan hutan ini dipengaruhi oleh nilai dari masing-masing

parameter pengukuran. Nilai VCR merupakan hasil penjumlahan lima parameter pengukuran tajuk, yaitu : Rasio tajuk hidup, transparansi tajuk, kerapatan tajuk, diameter tajuk dan *dieback*. Tinggi rendahnya nilai VCR sangat dipengaruhi oleh kelima parameter pengukuran tajuk tersebut [5]. Kondisi tajuk pada hutan dengan fungsi lindung mampu menggambarkan stratifikasi tajuk pohon yang terdapat pada suatu kawasan, stratifikasi tajuk ini berguna untuk dapat mengurangi energi kinetik dari air hujan yang turun sehingga mampu untuk menahan erosi [12]. Selain itu, kondisi tajuk mampu menggambarkan kerapatan tegakan [12], dimana pohon dengan tajuk lebar dan bercabang banyak mengindikasikan tegakan yang terlalu jarang maupun rawang (terbuka) [15]. Tegakan yang rapat akan menghasilkan jumlah serasah yang lebih banyak. Serasah memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap jumlah unsur hara yang masuk ke dalam tanah, serasah yang berhasil di dekomposisi akan memberikan bahan-bahan organik yang dapat mendukung kehidupan makhluk hidup dan serasah akan membentuk humus yang berguna untuk menaikkan kapasitas infiltrasi tanah [7] [3].

Pada fungsi hutan konservasi hasil penelitian berada di kategori baik pada klaster plot 2, 3 dan 4, sedang pada klaster plot 1 dan 5, dan buruk pada klaster plot 6. Nilai rata-rata yang diperoleh menunjukkan status kesehatan hutan berada pada kategori baik. Hasil pengukuran akan dipengaruhi oleh bentuk tajuk pada masing-masing pohon. Keberagaman pola pertumbuhan pohon akan menghasilkan tajuk yang beragampula [8]. Pada fungsi hutan konservasi, tajuk berperan penting untuk menyediakan tempat tinggal satwa, sebagaimana pendapat [16] dalam [8] yang menyatakan kerapatan kanopi dari tegakan berperan penting untuk menilai kesesuaian habitat satwa liar dan risiko kebakaran, juga dapat diestimasi dengan menggunakan model lebar tajuk.

Dari hasil penelitian pada fungsi hutan produksi, didapatkan kategori baik pada klaster plot 1, 2, 4 dan 5, dan kategori buruk pada klaster plot 3 dan 6. Kondisi kesehatan hutan rata-rata yang diperoleh berada pada kategori sedang. Di

hutan dengan fungsi produksi kondisi tajuk penting untuk diketahui karena kondisi tajuk pohon adalah faktor yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan pohon sehingga akan mempengaruhi kuantitas dan kualitas kayu olahan yang akan dihasilkan [6]. Menurut [8] lebar tajuk dapat menggambarkan persaingan antar individu pohon dan berpengaruh pada ketebalan cabang pohon, serta secara tidak langsung berpengaruh pada kualitas kayu dan nilai ekonomi pohon tersebut. Suatu pohon yang memiliki tajuk yang lebar dan lebat artinya mengindikasikan bahwa laju pertumbuhan pohon tersebut cepat. Sedangkan, jika suatu pohon memiliki tajuk yang kecil dan jarang mengindikasikan kondisi tempat tumbuh yang kurang mendukung pertumbuhan [10]. Pengetahuan tentang kesehatan hutan dapat meminimalisir kemungkinan pengelola kehilangan hasil produksi, peramalan tingkat serangan organisme perusak tanaman, dan sistem pengendalian yang harus dilakukan [13].

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah status kesehatan hutan berdasarkan indikator kondisi tajuk pada tiga fungsi hutan di Provinsi Lampung, yaitu pada kategori: sedang (fungsi hutan lindung), baik (fungsi hutan konservasi), dan sedang (fungsi hutan produksi).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih diucapkan kepada Tim pembimbing atas dilibatkannya dalam penelitian terapan tahun 2019 dari DRPM Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian ristekdikti serta pihak-pihak yang telah memberikan dukungan kepada Penulis selama proses penelitian berlangsung sehingga Penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

REFERENSI

- [1] Cavalli, J.P. dan Finger, C.A.G. Modelling of upper crown exposed to light of *Cedrela fissilis* (Vell.) opengrown trees by a non-destructive method. *Journal Forestry*, Vol. 8, pp. 1-6.2016.
- [2] Ferreti, M. Forest health assessment and monitoring – issues for consideration. *Journal Environmental Monitoring and Assessment*. Vol. 48, pp. 45– 72, 1996.
- [3] Irawan, T. dan Yuwono, S.B. infiltrasi pada berbagai tegakan hutan di arboretum universitas lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol. 4 (3), pp. 21-34. 2016.
- [4] Mangold, R. *Forest Health Monitoring: Field Methods Guide*. New York: USDA Forest USDA Forest Service General Technical Report. 1997.
- [5] Nuhamara ST. dan Kasno. 2001. Present Status of Crown Indicators. Di dalam: *Forest Health Monitoring to Monitor The Sustainability of Indonesian Tropical Rain Forest*. Volume I. Japan: ITTO dan Bogor: SEAMEO-BIOTROP.
- [6] Putra, E.I., Supriyanto, & Purnomo, H. (2010). “Metode penilaian kesehatan hutan alam produksi berbasis indikator ekologis” dalam Prosiding seminar nasional Kontribusi Litbang dalam Peningkatan Produktivitas dan Kelestarian Hutan Pusat Litbang Peningkatan Produktivitas Hutan. Badan Penelitian dan Pengembangan Hutan, Kementerian Kehutanan. Bogor, 29 November 2010. p. 89-94.
- [7] Riyanto. Indriyanto. dan Bintoro, A. Produksi seresah pada tegakan hutan di blok penelitian dan pendidikan taman hutan raya wan abdul rachman provinsi lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol. 1 (1), pp. 1-8, 2013.
- [8] Sadono, R. Prediksi lebar tajuk pohon dominan pada pertanaman jati asal kebun benih klon di kesatuan pemangkuan hutan ngawi, jawa timur. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. Vol. 12 (2), pp. 127-141. 2018.
- [9] Safe'i, R. Hardjanto. Supriyanto. dan Leti S. Pengembangan metode penilaian kesehatan hutan rakyat sengon (*Falcataria moluccana* (miq.) Barneby & j.w. grimes). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. Vol. 12 (3), pp. 175-187, 2015.
- [10] Safe'i, R. Indriyani, Y. Darmawan, A. Status pemantauan kesehatan hutan yang dikelola oleh kelompok tani hutan shk lestari : studi

- kasus kelompok tani hutan karya makmur 1 desa cilimus, kecamatan teluk pandan, kabupaten pesawaran, provinsi lampung. *Jurnal Sylva Tropika*. Vol. 3 (2). pp 185-198, 2019.
- [11] Safe'i, R., Hardjanto, Supriyanto, dan Sundawati, L. Pengembangan metode penilaian kesehatan hutan rakyat sengon (*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & J.W. Grimes). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. Vol. 12 (3), pp. 175 – 187, 2013.
- [12] Safe'i, R. dan Tsani, M.K. *Kesehatan Hutan: Penilaian Kesehatan Hutan Menggunakan Teknik Forest Health Monitoring*. Plantaxia. Yogyakarta. 2016.
- [13] Safe'i, R. dan Tsani, M.K. Penyuluhan Program Kesehatan Hutan Rakyat di Desa Tanjung Kerta Kecamatan Kedondong Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Sakai Sambayan*. Vol. 1 (1), pp. 35 –36, 2017.
- [14] Safe'i, R. Wulandari, C. Kakoyo, H. 2019. Penilaian kesehatan hutan pada berbagai tipe hutan di provinsi lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol. 7 (1), pp. 95-109, 2019.
- [15] Septiawan, W. Indriyanto, dan Duryat. Jenis tanaman, kerapatan, dan stratifikasi tajuk pada hutan kemasyarakatan kelompok tani rukun makmur 1 di register 30 gunung tanggamus, lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol. 5 (2), pp. 88-101. 2017.
- [16] Sharma RP, Vacek Z, Vacek S. Individual tree crown width models for Norway spruce and European beech in Czech Republic. *Forest Ecology and Management*. Vol. 366, pp. 208–220.2016.
- [17] Simanjorang, L.S. dan Safe'i, R. 2018. Penilaian vitalitas pohon jati dengan forest health monitoring di kph balapulang. *Jurnal Ecogreen*. Vol. 4 (1), pp. 9-15, 2018.
- [18] Siregar, B.N.T. 2014. *Evaluasi Kesehatan Pohon Peneduh Di Kota Bandar Lampung Berbasis Sonic Tomography*. Skripsi. IPB.
- [19] Sitinjak, E. V. Duryat. dan Santoso, T. Status kesehatan pohon pada jalur hijau dan halaman parkir Universitas Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol. 4(2), pp. 1-8. 2016.
- [20] Supriyanto dan T. Iskandar. Penilaian Kesehatan Kebun Benih Semai Pinus Merkusii Dengan Metode Fhm (Forest Health Monitoring) di Kph Sumedang. *Jurnal Silviculture Tropika* Vol. 9 (2), pp. 99-108. 2018.
- [21] United States Development Agency-Forest Service (USDA-FS). 1999. *Forest Health Monitoring: Field Methods Guide (International 1999)*. USDA Forest Service Research Triangle Park, Asheville NC.
- [22] Zarnoch, S.J. Bechtold WA. Stolte, K.W. Using crown condition variables as indicators of forest health. *Canadian Journal of Forest Research* Vol. 34 (5), pp. 1057–1070. 2004.