

IDENTIFIKASI KERUSAKAN POHON DI KAWASAN AGROWISATA TAHURA SULTAN ADAM, PROVINSI KALIMANTAN SELATAN MENGUNAKAN METODE FOREST HEALTH MONITORING

Identification of Tree Damage in Tahura Sultan Adam Agrotourism Area, South Kalimantan Province Using the Forest Health Monitoring Method

Muhammad Ramadhan, Noor Farikhah Haneda, Erianto Indra Putra

Program Studi Silvikultur Tropika
Fakultas Kehutanan dan Lingkungan
Institut Pertanian Bogor

ABSTRACT. This study aims to analyze tree damage due to pest and disease attacks and analyze the condition of tree damage in the Tahura Sultan Adam agrotourism area, which is located in South Kalimantan Province. Observations were carried out in three cluster plots within the agrotourism area using the forest health monitoring (FHM) method. The agrotourism area in Tahura Sultan Adam is an area of 3.8 hectares, which is planted with fruit trees, such as *kuini* (*Magnifera odorata*), *matoa* (*Pometia pinnata*), jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*), durian (*Durio zibethinus*), rambutan (*Nephelium lappaceum*), and avocado (*Persea americana*). Pests found in this region are long-tailed monkeys (*Macaca fascicularis*), macaques (*Macaca nemestrina*), and twin locusts (*Locusta migratoria manilensis* Meyen). The most common types of damage found on trees in this area are broken/dead branches, damaged leaves/shoots/buds, and open wounds. The quality of the region can be known based on the cluster level index (CLI) value of each cluster plot. The CLI value in plot cluster one, which is 7.63, in cluster plot two, which is 6.91, and in cluster plot three, which is 8.19 with the score of the three plot clusters is equal to the value of 6 with a score threshold of 0 – 10. The lowest value indicates a very severe tree quality while the highest value indicates a very healthy tree quality, where the score value of 6 indicates that the trees in the three plot clusters in the Tahura Sultan Adam agrotourism area are in good health.

Keywords: Forest health monitoring; Tree damage; Agrotourism

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan menganalisis kerusakan pohon akibat serangan hama dan penyakit serta menganalisis kondisi kerusakan pohon di kawasan Agrowisata Tahura Sultan Adam, yang terletak di Provinsi Kalimantan Selatan. Pengamatan dilakukan di tiga klaster plot di dalam areal Agrowisata menggunakan metode *forest health monitoring* (FHM). Kawasan Agrowisata di Tahura Sultan Adam merupakan areal seluas 3.8 hektar, yang ditanami jenis pohon buah-buahan, seperti *kuini* (*Magnifera odorata*), *matoa* (*Pometia pinnata*), *angka* (*Artocarpus heterophyllus*), *durian* (*Durio zibethinus*), *rambutan* (*Nephelium lappaceum*), dan *alpukat* (*Persea americana*). Hama yang ditemukan di kawasan ini, yaitu monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*), beruk (*Macaca nemestrina*), dan belalang kembara (*Locusta migratoria manilensis* Meyen). Tipe kerusakan yang paling banyak ditemukan pada pohon di kawasan ini adalah cabang patah/mati, daun/pucuk/tunas rusak, dan luka terbuka. Kualitas kawasan dapat diketahui berdasarkan nilai *cluster level index* (CLI) masing-masing klaster plot. Nilai CLI pada klaster plot satu, yaitu 7.63, pada klaster plot dua, yaitu 6.91, dan pada klaster plot tiga, yaitu 8.19 dengan skor ketiga klaster plot adalah sama dengan nilai 6 dengan ambang skor 0 – 10. Nilai yang terendah menunjukkan kualitas pohon yang sangat parah sedangkan nilai yang tertinggi menunjukkan kualitas pohon yang sangat sehat, dimana nilai skor 6 menunjukkan bahwa pohon yang berada di dalam tiga klaster plot di kawasan Agrowisata Tahura Sultan Adam dalam kondisi sehat.

Kata kunci: Forest health monitoring; Kerusakan pohon; Agrowisata

Penulis untuk korespondensi, surel: muhammadramadhan3198@gmail.com

PENDAHULUAN

Hutan yang sehat diketahui dari kesehatan pohon-pohon yang menyusun

tegakan (Pertiwi *et al.* 2019). Pohon disebut sehat apabila pohon tersebut melaksanakan fungsi ekologisnya dengan baik serta memiliki ketahanan yang tinggi terhadap serangan hama dan penyakit (Yunasfi

2002). Sedangkan istilah pohon dikatakan sehat menurut Adinugroho (2008) adalah apabila suatu pohon tidak dirugikan oleh faktor yang ikut campur pada aktivitas sel atau organ pohon yang bekerja normal yang dapat mengakibatkan penyimpangan pada pohon tersebut. Salah satu faktor pembatas dalam keberhasilan pohon untuk tumbuh secara optimal adalah serangan hama dan penyakit. Hama dan penyakit secara langsung dapat menyerang benih, bibit hingga pohon di lapangan yang dapat mengganggu proses pertumbuhan hingga menyebabkan kematian (Suharti *et al.* 2015). Menurut Ariyani (2019), istilah hama dan penyakit sering dianggap sama, tetapi sebenarnya berbeda. Hama merupakan organisme yang dianggap mengganggu dan merusak tanaman hingga pertumbuhan dan perkembangannya terganggu. Sedangkan penyakit adalah tanaman yang pertumbuhannya terganggu, namun penyebabnya bukan binatang (hama), melainkan bakteri, virus, jamur maupun dikarenakan kurangnya unsur hara. Menurut Haneda (2006), pengertian hama hutan adalah binatang perusak tanaman hutan yang mengakibatkan kerugian secara ekonomi. Adapun pengertian dari penyakit hutan adalah organisme kecil (jamur, bakteri, virus, cacing,) atau tumbuhan tingkat tinggi yang mengakibatkan kerugian terhadap sumber daya hutan (Haneda 2006).

Faktor kerusakan pohon terbagi menjadi dua, yaitu faktor biotik dan faktor abiotik. Faktor biotik merupakan faktor yang banyak merusak pohon karena menyerang secara langsung sedangkan faktor abiotik merupakan faktor lingkungan yang dapat menyebabkan pohon sakit jika dalam keadaan ekstrim atau toleransi pohon rendah, seperti suhu, kelembaban, intensitas sinar matahari, ketersediaan unsur hara, dan keasaman tanah (Hadiastono 2006). Selain kedua faktor tersebut, aktivitas manusia juga dapat mengakibatkan kerusakan pada pohon. Adanya aktivitas manusia, faktor biotik, dan faktor abiotik yang semakin meningkat dapat menurunkan kesehatan pohon (Safei *et al.* 2014). Selain itu, menurut Saputra dan Aluyah (2019), apabila faktor lingkungan terus mendukung, maka intensitas serangan dari hama dan penyakit ini akan ikut meningkat, sebaliknya apabila faktor lingkungan tidak terlalu mendukung, maka intensitas serangan akan menurun.

Taman hutan raya Sultan Adam merupakan kawasan hutan dengan luas 112.000 Ha yang terletak di dua kabupaten, yaitu Kabupaten Banjar dan Kabupaten Tanah Laut yang masuk dalam Provinsi Kalimantan Selatan. Tahura Sultan Adam ini memiliki berbagai kawasan dengan tujuan khusus, salah satunya adalah kawasan Agrowisata atau kawasan pohon buah. Berdasarkan pengamatan pada berbagai jenis pohon yang ada di kawasan Tahura, terdapat indikasi kerusakan yang ditemukan.

Tujuan penelitian ini, yaitu menganalisis kerusakan pohon akibat serangan hama dan penyakit serta menganalisis kondisi kerusakan pohon di kawasan Agrowisata Tahura Sultan Adam. Menurut Triwibowo *et al.* (2014), sangat penting mengenali hama dan penyakit tanaman sebagai dasar perlindungan tanaman. Mengidentifikasi hama dan penyakit ini sangat diperlukan untuk mengetahui penyebab kerusakan serta kondisi pohon yang akan menentukan upaya pencegahan hama dan penyakit yang akan dilakukan untuk perbaikan kualitas kawasan Agrowisata di Tahura Sultan Adam.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di kawasan Agrowisata yang termasuk ke dalam kawasan khusus Tahura Sultan Adam yang berlokasi di kota Banjarbaru, Provinsi Kalimantan Selatan, Indonesia. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2022 sampai bulan Juli 2022, yang meliputi tahap pengambilan data di lapangan, analisis data, dan penyusunan laporan hasil penelitian.

Alat dan Bahan

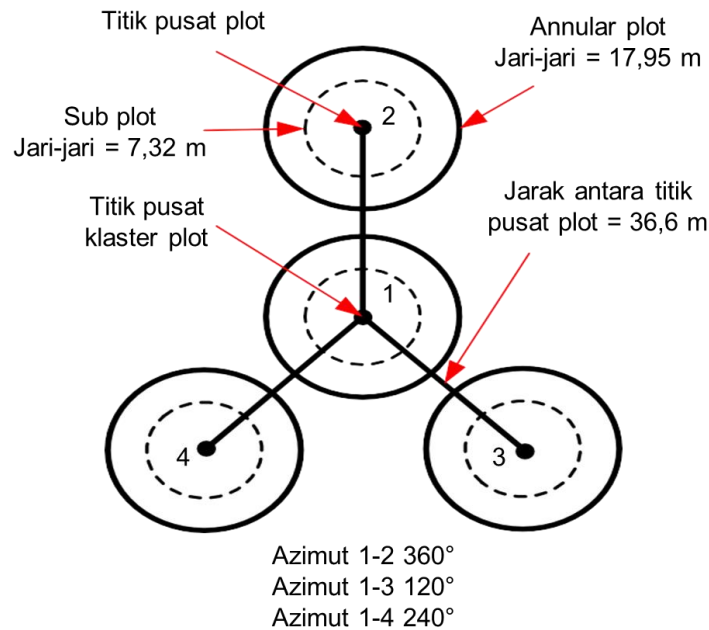
Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu *global positioning system* (GPS), kamera, teropong, kalkulator, laptop, alat tulis, dan *tally sheet*. Objek yang diteliti adalah setiap pohon yang berada di dalam klaster plot yang berada di kawasan Agrowisata.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain klaster plot *forest health monitoring* (FHM) (Mangold 1997). Terdapat tiga buah klaster

plot yang dibangun dimana setiap klaster plot memiliki empat buah plot di dalamnya. Setiap plot memiliki bentuk dan ukuran yang sama, yaitu sebuah plot berbentuk lingkaran dengan panjang jari-jari bagian sub plot, yaitu 7.32 m dan panjang jari-jari bagian annular plotnya 17.95 m serta panjang

antara titik pusat plot adalah 36.6 m. Titik pusat plot pertama merupakan titik pusat klaster plot dan dibangun di tengah, sedangkan plot kedua, plot ketiga dan keempat dibangun berdasarkan arah azimuth masing-masing 360°, 120°, dan 240° dari titik pusat plot pertama.



Gambar 1. Desain Klaster Plot *forest health monitoring* (Mangold 1997)

Pengambilan data dimulai dari plot pertama dengan mengamati dan mencatat kerusakan setiap pohon yang berada di dalam sub plot dan annular plot. Pengambilan data dimulai dari pohon yang paling dekat dengan arah utara kemudian dilanjutkan mengambil data kerusakan pohon searah jarum jam. Data kerusakan yang telah diperoleh selanjutnya dilakukan

kodefikasi, yaitu pemberian kode berdasarkan lokasi kerusakan, tipe kerusakan, dan tingkat keparahan. Kodefikasi yang digunakan berdasarkan metode *forest health monitoring* (FHM) (Mangold 1997). Pemberian kodefikasi ini akan mempermudah dalam mengidentifikasi data kerusakan pohon.

Tabel 1. Lokasi Kerusakan Pohon

Kode	Keterangan
0	Sehat (tidak ada kerusakan)
1	Akar
2	Akar dan batang bagian bawah
3	Batang bagian bawah
4	Batang bagian bawah dan atas
5	Batang bagian atas
6	Batang tajuk
7	Cabang
8	Kuncup dan tunas
9	Daun

Tabel 2. Tipe Kerusakan Pohon

Kode	Keterangan
01	Kanker
02	Konk
03	Luka terbuka
04	Resinosis/gumosis
05	Batang pecah
06	Sarang rayap
11	Batang/akar patah
12	Brum pada akar/batang
13	Akar patah/mati
20	Liana
21	Mati pucuk
22	Cabang patah/mati
23	Brum
24	Daun, pucuk atau tunas rusak
25	Daun berubah warna
31	Lain-lain

Tabel 3. Tingkat Keparahan Pohon

Kode	Keterangan
1	10%
2	20%
3	30%
4	40%
5	50%
6	60%
7	70%
8	80%
9	90%

Data kerusakan pohon berupa bagian pohon yang rusak, tipe kerusakan, dan tingkat keparahan yang diperoleh di lokasi penelitian selanjutnya dianalisis berdasarkan klasifikasi *forest health monitoring* (FHM). Setiap data yang telah diberikan kode kerusakan kemudian dianalisis menggunakan metode *analytic network process* (ANP) (Saaty 2001) dengan menggunakan rumus indeks kerusakan (IK) sebagai berikut:

Indeks kerusakan

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

Nilai x, y, dan z merupakan nilai pembobotan yang nilainya bergantung kepada tingkat dampak relatif tiap komponen terhadap pertumbuhan dan ketahanan masing masing pohon. Nilai pembobotan diperoleh berdasarkan tabel pembobotan kerusakan tingkat pohon (Nuhamara dan Kasno 2001) sebagai berikut:

Tabel 4. Nilai Pembobotan Kerusakan Pohon

Kode lokasi kerusakan pohon	Nilai pembobotan (X)	Kode tipe kerusakan pohon	Nilai pembobotan (X)	Kode tingkat keparahan/ kerusakan pohon	Nilai pembobotan (Z)
0	0	01	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	21,22,23,24	1.3	8	1.8
9	1.0	25,31	1.0	9	1.9

Nilai indeks kerusakan pohon yang diperoleh dari data penilaian setiap pohon kemudian dijumlahkan sehingga mendapatkan hasil indeks kerusakan tingkat pohon. Nilai indeks kerusakan yang diambil terbatas tiga data kerusakan pertama yang dicatat. Rumus perhitungan indeks kerusakan tingkat pohon (*tree level index*) adalah sebagai berikut:

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

Tahapan selanjutnya adalah menghitung indeks kerusakan tingkat plot (*plot level index*) dan indeks kerusakan tingkat kluster

plot (*cluster level index*) yang diperoleh dari rumus berikut:

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

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

Nilai akhir skoring akan menentukan kondisi kerusakan pohon yang diperoleh berdasarkan kelas (*plot level index*) adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Nilai Kelas *plot level index*

Kode	Keterangan
0	10
0.01 – 2.17	9
2.18 – 4.34	8
4.35 – 6.51	7
6.52 – 8.68	6
8.69 – 10.85	5
10.86 – 13.02	4
13.03 – 15.19	3
15.20 – 17.36	2
17.37 – 19.53	1
19.54 – 21.70	0

Hasil berupa nilai kelas yang ditunjukkan oleh tabel *plot level index* menunjukkan kualitas pohon dalam setiap plot (sehat, sedang, parah) yang dapat menjadi evaluasi untuk meningkatkan kualitas jenis-jenis

pohon yang ada di lokasi penelitian dengan menyesuaikan penyebab kerusakan dan besarnya tingkat keparahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan di lokasi penelitian, yaitu di kawasan Agrowisata Tahura Sultan Adam, terdapat berbagai jenis pohon buah yang memiliki tanda kerusakan akibat serangan hama dan penyakit. Pengamatan pertama pada klaster plot pertama dimana ditemukan berbagai kerusakan pada pohon jenis kuini (*Magnifera odorata*), matoa (*Pometia pinnata*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), durian (*Durio zibethinus*), rambutan (*Nephelium lappaceum*), dan alpukat (*Persea americana*) yang tersebar dari plot pertama hingga plot keempat. Berdasarkan hasil pengamatan, diperoleh berbagai macam tipe kerusakan di beberapa bagian pohon dengan tingkat keparahan yang bervariasi. Penelitian menyebutkan bahwa hampir semua bagian pohon mengalami kerusakan kecuali pada bagian akar dan batang tajuk. Tipe kerusakan yang ditemukan pada pohon yang berada di klaster plot pertama ini di antaranya kanker, luka terbuka, batang/akar patah, cabang patah/mati, daun/pucuk/tunas rusak, dan liana. Tipe kerusakan cabang patah/mati dan daun/pucuk/tunas rusak mendominasi di klaster plot pertama ini sedangkan tipe kerusakan liana ditemukan paling sedikit, hanya satu kasus pada pohon alpukat. Tipe kerusakan yang ditemukan memiliki tingkat keparahan yang berbeda. Kerusakan terparah ditemukan pada pohon durian di plot tiga yang menderita kerusakan cabang patah/mati dengan tingkat keparahan 80%, sedangkan tingkat keparahan terendah di klaster plot ini, yaitu 20%, banyak diderita oleh pohon di klaster ini, dan hanya tidak ditemukan pada pohon nangka.

Hasil perhitungan *plot level index* (PLI) diperoleh dari jumlah *tree level index* (TLI) di dalam plot dibagi jumlah pohon dalam plot. Nilai PLI pada plot pertama adalah 11.074, pada plot kedua adalah 6.190, pada plot ketiga adalah 3.26, dan pada plot keempat adalah 10. *Cluster level index* (CLI) atau nilai indeks tingkat klaster, merupakan nilai ambang kesehatan pohon pada tingkat yang lebih luas, yaitu pada tingkat klaster plot. Nilai *cluster level index* ini diperoleh dari jumlah nilai seluruh *plot level index* dibagi jumlah seluruh plot di dalam klaster. Hasil perhitungan ini diperoleh nilai 7.63 sebagai skor akhir dari *cluster plot index* yang berdasarkan tabel nilai kesehatan pohon,

pohon yang berada di dalam klaster plot pertama termasuk kategori sehat dengan skor 6.

Hasil pengamatan berikutnya berada di plot yang berada di dalam klaster plot kedua. Jenis pohon yang berada di klaster plot ini sama dengan pohon yang berada di klaster plot pertama, tetapi dengan jumlah jenis yang lebih sedikit. Adapun jenis yang terdapat di dalam klaster ini adalah matoa (*Pometia pinnata*), durian (*Durio zibethinus*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), dan alpukat (*Persea americana*). Data kerusakan yang berhasil diperoleh di plot pertama adalah terdapat kerusakan menyeluruh pada semua bagian pohon, mulai dari bagian paling bawah, yaitu akar hingga bagian paling atas, yaitu daun. Berbeda dengan pohon yang berada di klaster plot pertama dimana tidak semua bagian pohon mengalami kerusakan akibat serangan hama dan penyakit. Lokasi kerusakan pohon yang paling banyak ditemukan di klaster plot ini adalah bagian daun dan bagian batang tajuk menjadi lokasi paling sedikit ditemukan kerusakannya. Tipe kerusakan yang ditemukan di klaster kedua ini didominasi oleh cabang patah/mati dan daun/pucuk/tunas rusak. Tipe kerusakan luka terbuka juga banyak ditemukan di hampir semua pohon yang berada di dalam klaster plot dua ini. Bentuk kerusakan lain, seperti kanker, konk, batang/akar patah, dan liana juga ditemukan, tetapi dalam jumlah kasus yang sedikit. Kerusakan pohon yang berada di klaster plot dua ini beragam, dengan tingkat keparahan 20% yang paling banyak dialami oleh pohon. Kerusakan paling parah terdapat pada pohon durian dengan kerusakan cabang patah/mati pada bagian cabangnya dengan tingkat keparahan sebesar 90%. Hasil yang diperoleh adalah pada plot pertama diperoleh nilai *plot level index* yaitu, 7.961, pada plot kedua adalah 7.233, pada plot ketiga adalah 4.503, dan plot keempat adalah 7.935. Nilai *cluster level index* yang diperoleh berdasarkan keempat nilai dari masing-masing plot, yaitu 6.91 yang jika dilihat berdasarkan tabel nilai kesehatan pohon, pohon yang berada di dalam klaster plot kedua termasuk ke dalam kategori sehat dengan skor 6. Skor yang diperoleh sama dengan skor pada klaster plot pertama yang memiliki skor 6 walaupun dengan nilai yang berbeda dan lebih rendah.

Klaster plot ketiga merupakan klaster terakhir dan berbeda dengan kedua klaster

plot lain, pada klaster plot ketiga ini hanya memiliki tiga buah plot, yaitu plot satu, plot tiga, dan plot empat. Plot dua yang berada di kawasan bekas waduk tidak memiliki satupun pohon, sehingga pengamatan dan pengambilan data kerusakan pohon tidak dapat dilakukan. Jenis yang ada di klaster ini juga didominasi pohon buah yang jenisnya tidak berbeda dengan yang ada di klaster plot satu dan klaster plot dua dan terdapat beberapa jenis lain. Data hasil pengamatan di lapangan menyebutkan bahwa pada klaster plot ketiga ini, seluruh bagian pada pohon, kecuali bagian akar mengalami kerusakan. Bagian pohon yang paling banyak mengalami kerusakan pada klaster plot ini adalah bagian daun dan yang paling sedikit pada bagian batang tajuk yang hanya satu kasus kerusakan. Tipe kerusakan yang ditemukan beragam dimana tipe kerusakan batang/akar patah merupakan kerusakan yang paling banyak diderita oleh pohon yang berada di klaster plot tiga ini. Hasil pengamatan lainnya menunjukkan bahwa terdapat satu pohon, yaitu jenis matoa (*Pometia pinnata*) yang berada di plot satu, tidak menderita kerusakan sama sekali. Data tingkat keparahan menyebutkan bahwa terdapat keparahan paling tinggi hingga 70% pada bagian batang tajuk dengan tipe kerusakan luka terbuka yang ditemukan pada pohon kamalaka (*Phyllanthus emblica*), sedangkan tipe kerusakan lain kebanyakan berada pada tingkat keparahan 20% hingga 30%.

Berdasarkan data, pada plot pertama diperoleh nilai *plot level index* yaitu, 7.423, plot ketiga adalah 7.5, dan plot keempat adalah 9.657. Nilai *cluster level index* yang diperoleh berdasarkan tiga nilai dari masing-masing plot, yaitu 8.19. Nilai tersebut menunjukkan bahwa pohon yang berada di dalam klaster plot tiga dalam kondisi yang baik dengan skor 6. Dilihat dari tabel data kerusakan pohon, ketiga klaster plot memiliki skor yang sama yang menandakan kondisi pohon yang berada di tiga klaster plot tidak jauh berbeda, dimana pohon yang berada di dalam klaster plot satu, klaster plot dua, dan klaster plot tiga cenderung dalam kondisi sehat, walaupun terdapat kerusakan akibat serangan hama dan penyakit.

Agrowisata Tahura Sultan Adam merupakan suatu kawasan seluas 3.8 hektar yang seluruh arealnya ditanami pohon buah beragam jenis, seperti alpukat (*Persea americana*), matoa (*Pometia*

pinnata), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), dan berbagai jenis lainnya. Jenis yang paling banyak ditanam di areal ini, yaitu durian (*Durio zibethinus*) dan rambutan (*Nephelium lappaceum*). Kawasan ini pernah mengalami kebakaran lahan pada tahun 2015, dan pada tahun selanjutnya dilakukan penghijauan kawasan dengan menanam kembali berbagai jenis bibit buah-buahan. Jalur tanam yang ada di kawasan Agrowisata tidak ditanami dengan pohon sejenis, melainkan berbagai macam jenis (campuran), karena bibit yang ditanam seringkali mati dan disulam kembali dengan bibit baru dengan jenis yang lain, tergantung ketersediaan jenis bibit di persemaian. Pohon buah di kawasan ini, selain memiliki jenis yang beragam juga memiliki usia tanam yang berbeda bahkan pada satu jalur tanam sekalipun. Seiring berjalannya waktu, kawasan ini menjadi salah satu tempat populer yang ramai dikunjungi wisatawan ketika berlibur ke Tahura Sultan Adam. Biasanya, para wisatawan ramai berkunjung ketika akhir pekan tiba. Intensitas pengunjung yang datang seringkali lebih tinggi daripada hari biasanya yang menyebabkan pengawas kawasan kewalahan dalam mengawasi pengunjung. Hal ini yang sering menyebabkan banyak pohon buah yang mengalami kerusakan pada bagian pohonnya, terlebih pengunjung yang datang ke Agrowisata ini diperbolehkan memetik sendiri buah-buahan yang ada di lokasi ini. Pengunjung yang tanpa pengawasan, seringkali memetik buah dengan asal asalan yang menyebabkan kerusakan/cacat pada bagian pohon. Selain karena ulah manusia, rusaknya pohon yang ada di kawasan ini diindikasikan oleh serangan monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) dan bangkui atau beruk (*Macaca nemestrina*) yang hidup liar di dalam Tahura Sultan Adam. Monyet yang hidup berkelompok ini biasanya datang ke kawasan ini pada waktu sepi pengunjung untuk mencari makanan. Umumnya buah-buahan yang masih belum matang sekalipun sering dimakan oleh monyet ini, sehingga pada musim panen, produksi buah tidak terlalu maksimal. Selain manusia dan monyet, ada indikasi serangga yang menjadi penyebab rusaknya pohon yang ada di kawasan Agrowisata ini.

Hama serangga yang ditemukan di kawasan Agrowisata, yaitu belalang kembara (*Locusta migratoria manilensis* Meyen). Belalang ini sama halnya dengan jenis monyet ekor panjang dan bangkui, dia

juga merusak pohon buah, khususnya pada bagian daun. Bentuk serangan dari hama ini berupa bekas gigitan di bagian tepi daun dan tengah daun sehingga menyebabkan daun berlubang (Suharti *et al.* 2015). Serangga ini terlihat menyerang beberapa jenis pohon buah yang ada di dalam kawasan Agrowisata, seperti pada pohon rambutan dan pohon alpukat. Intensitas serangan yang tinggi yang disebabkan oleh hama belalang dapat merusak daun yang akan menghambat proses fotosintesis pohon, sehingga pertumbuhan pohon terhambat. Menurut Aluyah (2011), bagi hama, tanaman merupakan makanan, tempat berlindung, tempat bertelur dan berkembang biak. Hama cenderung memilih tanaman inangnya berdasarkan karakter yang dimiliki oleh tanaman inang tersebut, seperti sifat morfologis (ukuran daun, bentuk, warna, kekerasan jaringan tanaman, adanya rambut/bulu pada bagian tanaman) dan sifat kimia (adanya zat beracun dan zat penarik. Umumnya hama tertarik menuju tanaman inang, dikarenakan aroma yang dikeluarkan oleh bagian dari tanaman inang, seperti buah. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Mudjiono (1998), yang mengatakan bahwa serangga akan menuju ke tanaman inang jika inang tersebut menghasilkan bau. Lingkungan juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi intensitas serangan hama belalang ini. Belalang cenderung menyerang tanaman pada waktu pagi dan sore hari dimana pada waktu tersebut, cuaca tidak terlalu panas, sehingga menjadi waktu yang nyaman bagi belalang. Menurut Saputra dan Aluyah (2019), kondisi lingkungan yang mendukung akan meningkatkan intensitas serangan dan sebaliknya apabila faktor lingkungan sudah tidak lagi mendukung, maka intensitas serangan tidak lagi bertambah meningkat.



Gambar 2. Daun Rusak pada Rambutan (a), Luka Terbuka pada Durian (b), Bekas Gigitan Monyet pada Buah Nangka (c), Liana pada Alpukat (d)

Adanya aktivitas manusia dan satwa liar yang semakin meningkat dapat mengakibatkan penurunan kesehatan pohon. Penurunan kesehatan pohon dapat dilihat berdasarkan kondisi kerusakannya. Kerusakan yang terjadi, selain disebabkan oleh hama, juga dapat disebabkan oleh berbagai penyakit. Menurut Agrios (1997), terdapat dua faktor penyebab terjadinya penyakit, yaitu faktor biotik: bakteri, virus, mikoplasma, nematoda, dan tumbuhan tingkat tinggi. Faktor abiotik antara lain, cuaca, suhu, mineral, dan senyawa toksik. Secara umum, penyakit yang menyerang pohon berasal dari patogen. Patogen selain dapat dibawa oleh angin atau hama, juga dapat berasal dari benih yang terkontaminasi, sehingga mempengaruhi kualitas bibit ketika ditanam di lapangan. Pohon yang berasal dari benih yang terkontaminasi, secara ekonomi akan mengurangi kualitasnya.

Patogen dapat menyebabkan berbagai macam terjadinya penyakit pada pohon. Beberapa penyakit yang banyak ditemukan pada pohon di dalam kawasan Agrowisata ini, seperti kanker, cabang patah atau mati, dan daun berubah warna berdasarkan data

kerusakan yang diambil dari hasil pengamatan di tiga klaster plot. Penyakit kanker adalah bentuk kerusakan yang biasanya terjadi pada bagian akar hingga batang pohon. Gejalanya berupa kematian pada bagian kulit batang dan jaringan hidup di sekelilingnya mengalami penebalan dan terletak lebih rendah daripada sekelilingnya dimana pada tingkat lanjut, pada bagian tersebut akan mengalami pecahnya jaringan kayu atau pembengkakan batang Rahayu, (1999). Penyakit kanker terjadi pada bagian batang dan pada bekas cabang kering atau mati dikarenakan masuknya organisme parasit pada bagian batang yang terluka. Menurut Haris et al. (2004), penyakit kanker disebabkan oleh jamur/cendawan yang biasanya terjadi pada bagian berkayu pada pohon, seperti akar, cabang, dan kulit pohon.

Cabang patah atau mati merupakan salah satu bentuk kerusakan yang paling sering ditemukan pada pohon. Cabang patah atau mati dapat diamati dengan hilangnya ranting beserta daun hingga terjadi pelapukan pada cabang. Kerusakan pada cabang ini, juga dapat disebabkan oleh faktor cuaca. Angin yang berhembus kencang dan hujan deras atau badai dapat merusak cabang pohon. Tipe kerusakan ini ditemukan di hampir semua pohon yang berada di dalam kawasan Agrowisata dengan tingkat keparahan bervariasi. Penyakit lainnya yang banyak ditemukan, yaitu perubahan warna pada daun. Tipe kerusakan ini banyak ditemukan pada jenis durian dan rambutan. Gejala yang dapat dilihat pada penyakit ini, yaitu terdapat pada daun yang layu atau tidak lagi berwarna hijau, dimana peristiwa ini disebabkan karena tidak terbentuknya klorofil karena dipengaruhi oleh patogen, racun, kekurangan mineral, pencemaran udara, kekeringan, dan terbakar (Sumardi dan Widyastuti 2002). Menurut Rahayu (1999), Perubahan warna pada daun ditandai dengan bercak kecil yang dapat berkembang membentuk hawar dimana pada tingkat lebih lanjut jika dibiarkan, daun akan gugur sebelum waktunya dan hal tersebut mempengaruhi proses fotosintesis serta pertumbuhan pohon. Umumnya penyakit ini disebabkan oleh jamur patogen *Pestalotia* sp. dan *Cercospora* sp. Faktor penyebab lainnya adalah karena kelembaban yang tinggi, keberadaan gulma serta tumbuhan bawah yang rapat, dan tumpukan seresah di sekitar pohon yang sangat mempengaruhi terjadinya bercak

daun pada pohon (Rahayu 1999). Kasus yang serupa terjadi pada pohon durian yang juga mengalami penyakit perubahan warna pada daun yang diawali dengan adanya bercak berwarna cokelat. Daun durian yang mengalami bercak berwarna cokelat pucat berbentuk bulat dapat disebabkan oleh beberapa jenis patogen, seperti *Colletotrichum durionis* Koorders, *Colletotrichum zibethianum* (Saccardo) Petrak, *Homostegia durionis*, *Phyllosticta durionis*, *Phyllachora macrospora*, *Curvularia affinis*, *Myrothecium verrucaria*, *Cercospora* sp., *Pestalotia* sp., dan *Phomopsis* sp.

Menurut Putra (2004), suatu pohon dapat dikatakan sakit, apabila pohon tersebut ditemukan memiliki gejala atau kerusakan yang disebabkan oleh hama, patogen, manusia, dan faktor abiotik dimana gejala yang ditimbulkan memenuhi nilai ambang keparahan. Tingkat keparahan setiap kerusakan memiliki tingkat yang paling rendah (tidak parah) hingga pada tingkat yang sangat parah. Tingkat keparahan paling rendah tidak akan menyebabkan pohon mati, tetapi tetap akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan pohon, sedangkan pada tingkat parah hingga sangat parah, kerusakan pada bagian pohon dapat menyebabkan satu atau beberapa bagian pohon berhenti berfungsi hingga menyebabkan kematian pada pohon. Kerusakan pada pohon di alam biasanya dipengaruhi oleh faktor biotik, yaitu serangan hama dan faktor abiotik, yaitu cuaca. Faktor biotik sendiri dapat dikendalikan dengan memberikan berbagai macam perlakuan pada pohon atau tanaman. Untung (1993), mengatakan bahwa serangan hama dapat diatasi dengan memadukan beberapa teknik pengendalian yang sesuai yang dilakukan setelah melakukan monitoring populasi dan intensitas serangan hama. Hama serangga biasanya dapat dilakukan dengan menggunakan pestisida nabati. Pestisida nabati adalah pestisida yang berasal dari tumbuh-tumbuhan yang residunya mudah terurai Indriati dan Samsudin (2014). Tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati ini antara lain, tembakau (*Nicotiana tabacum*), mimba (*Azadirachta indica*), mindi (*Melia azedarach*), mahoni (*Swietenia mahagoni*), srikaya (*Annona squamosa*), sirsak (*Annona muricata*), tuba (*Derris elliptica*), babadotan (*Ageratum conyzoides*), dan kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.). Keuntungan

menggunakan pestisida nabati ini adalah efektif terhadap hama target, memiliki rendemen yang tinggi, bersifat non fitotoksik, serta aman bagi organisme bukan target (Syahputra *et al.* 2007). Hama lain selain serangga, seperti mamalia dapat dilakukan antisipasi dengan memasang jebakan atau pagar kayu untuk mencegah hewan ini memasuki kawasan, sedangkan untuk hama burung memerlukan jebakan khusus, dan biasanya hama burung ini hanya merusak bagian buah pada saat pohon berbuah saja. Pengendalian penyakit tanaman juga diperlukan selain mengendalikan serangan hama. Sederhananya, untuk mencapai pohon yang sehat, suatu pohon harus terhindar dari serangan hama dan penyakit. Pohon yang terhindar dari serangan hama, tetapi terserang penyakit tetap akan mengganggu pertumbuhan dan mengurangi kualitas dari pohon tersebut. Banyak faktor yang mempengaruhi sehingga tanaman dapat terserang penyakit, seperti faktor cuaca, kekurangan mineral atau unsur hara, dan terserang patogen. Perlakuan yang tepat untuk mengatasi pohon kekurangan unsur hara, terutama pada bibit pohon yang ditanam di lapangan adalah dengan memberikan bahan organik. Bahan organik berperan dalam menyediakan makanan atau hara tanaman, memperbaiki struktur tanaman, dan meningkatkan aktivitas mikroba yang ada di dalam tanah (Atmojo 2003). Menurut Hadisuwito (2008), bahan organik dapat berperan dalam mempercepat meningkatkan perkembangan tumbuhan karena bahan organik ini menyediakan sumber makanan bagi mikroorganisme dalam tanah. Pengendalian penyakit lainnya, yaitu dengan memanfaatkan agen pengendali hayati, seperti bakteri antagonis Handoko *et al.* (2014). Teknik ini selain ramah lingkungan, juga dapat menjaga keseimbangan ekosistem. Pohon yang berada di alam memang rentan terserang hama dan penyakit, namun tidak berarti tidak dapat dilakukan upaya pencegahan. Pohon di dalam hutan, terutama pohon yang ditanam dengan tujuan khusus, sudah seharusnya diberikan perlakuan agar tetap sehat, sehingga dapat menjalankan fungsinya. Saputra dan Aluyah (2019) mengatakan bahwa, hutan merupakan sumber kehidupan bagi semua makhluk bumi. Hutan dapat menyediakan air, udara segar, kayu, rotan, makanan, hewan, bunga, tanaman hias, tanaman obat, dan bahan lainnya. Hutan juga berperan dalam

menjaga kesuburan tanah, melindungi dari kegerahan, dan angin topan. Manfaat dari hutan itu sendiri sangat banyak, maka dari itu kelestariannya harus dipertahankan.

SIMPULAN

Kerusakan pohon yang paling banyak ditemukan di kawasan Agrowisata adalah tipe kerusakan daun, pucuk atau tunas rusak dengan 37 kasus kerusakan.

Kondisi kesehatan pohon yang berada di kawasan Agrowisata termasuk ke dalam kategori sehat dengan skor 6.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugroho, WC. 2008. *Persepsi Mengenai Tanaman Sehat*. Tesis tidak diterbitkan. Bogor: Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Agrios, GN. 1997. *Plant Pathology*. San Diego: Academic Press.
- Aluyah, C. 2011. *Bahan Ajar Hama Hutan*. Palembang: Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Sriwigama.
- Ariyani, D. 2019. Sistem Pakar Hama dan Penyakit Tembakau Menggunakan Metode Forward Chaining. *JME*, 12(1): 50-57.
- Atmojo, SW. 2003. *Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya*. Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah. Surakarta: Universitas Sebelas Maret. 36 hlm.
- Hadiastono, T. 2006. *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Hadisuwito, S. 2008. *Membuat Pupuk Kompos Cair*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka. 50 hlm.
- Handoko, A., Abadi, AL, Aini, LQ. 2014. Karakterisasi Penyakit Penting pada Pembibitan Tanaman Durian di Desa Plangkrongan, Kabupaten Magetan dan Pengendalian dengan Bakteri Antagonis Secara in vitro. *JHPT*, 2(2): 15-22.
- Haneda, NF. 2006. *Module Pelatihan Hama dan Penyakit Hutan*. [Prosiding] ITTO

- Training Proceedings. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Haris, R., Clark, J., Matheny N. 2004. *Arboriculture: Integrated Management of Landscape Trees, Shrubs, and Vines*. New Jersey: Prentice Hall.
- Indriati, G., Samsudin. 2014. Aktivitas Insektisida Ekstrak *Piperaceae* Terhadap *Helopeltis antonii* pada Kakao. *JTIDP*, 1(1): 7-14.
- Mangold, R. 1997. *Forest Health Monitoring: Field Methods Guide*. New York: USDA Forest Service. 246 p.
- Mudjiono, G. 1998. *Hubungan Timbal Balik Serangga-Tumbuhan*. Malang: Fakultas Pertanian Brawijaya. 96 hlm.
- Nuhamara, S., Kasno. 2001. *Status of Forest Vitality at Forest Health Monitoring to Monitor the Sustainability of Indonesian Tropical Rain Forest*. Bogor: ITTO & SEAMEO BIOTROP.
- 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.
- Putra, El. 2004. *Pengembangan Metode Penilaian Kesehatan Hutan Alam Produksi*. Tesis tidak diterbitkan. Bogor: Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Rahayu, S. 1999. *Penyakit Tanaman Hutan di Indonesia. Gejala, Penyebab, dan Teknik Pengendaliannya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Saaty, TL. 2001. Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process. *RWS*, 9(2).
- Safe'i, R., Harjanto, Supriyanto, Sundawati, L. 2014. Value of Vitality Status in Monoculture and Agroforestry Planting Systems of the Community Forests. *IJSBAR*, 18(2): 340-353.
- Saputra, C., Aluyah, C. 2019. Pengaruh Dosis Suspensi Tape Singkong dan Jenis Insektisida dalam Mengendalikan Kumbang Penggerek Batang Ambrosia pada Tanaman Krasikarpa (*Acacia crassicalpa*) di PT. Bumi Mekar Hijau. *Sylva*, 8(1): 13-20.
- Suharti, T., Kurniaty, R., Siregar, N., Darwiati, W. 2015. Identifikasi dan Teknik Pengendalian Hama dan Penyakit Bibit Kranji (*Pongamia pinnata*). *JPTH*, 3(2): 91-100.
- Sumardi, Widyastuti, MS. 2002. *Dasar-Dasar Perlindungan Hutan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Syahputra, E., Prijono, D., Dono, D. 2007. Sediaan Insektisida *Calophyllum soulattri*: Aktivitas Insektisida dan Residu Terhadap Larva *Crocidolomia pavonana* dan Keamanan pada Tanaman. *JHPT*, 7(1): 21-29.
- Triwibowo, H., Jumani, Emawati, H. 2014. Identifikasi Hama dan Penyakit *Shorea leprosula* Miq di Taman Nasional Kutai Resort Sangkima Kabupaten Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur. *Agrifor*, 13(2): 175-184.
- Untung. 1993. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Yunasfi. 2002. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Penyakit dan Penyakit yang Disebabkan oleh Jamur. Medan: Universitas Sumatera Utara.

