

KERUSAKAN TANAMAN OBAT DI KAWASAN KEBUN RAYA BANUA KALIMANTAN SELATAN

Damaged Medicinal Plants In The Banua Botanical Garden Area of South Kalimantan

Tri Sulistiawati, Sulaiman Bakri, dan Dina Naemah

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. Medicinal plants in the Banua area of South Kalimantan, with Advised Ir. Sulaiman Bakri, M.S. and Hj. Dina Naemah, S. Hut, M.P. This research aims to identify damage to medicinal plants in the area of Banua Botanical Garden of South Kalimantan. From the results of the research is known that the medicinal plants in the area of medicinal plants in the area of Banua Botanic Gardens the most dominant type of damage found is on the leaves of leaf damage and shoots with a percentage of 43%, the damage is caused due to Pest attack and insect bites. The second highest damage is the leaf color change by 28%, the main factor of damage is caused by lack of water and the maximum photosynthesis process does not occur. There is also another damage to the death of 14% that the damage caused by the stopping of the distribution of nutrients and water to the bud plants and the body of the mushroom by 14% damage caused by wind, water, insects or hand touch.

Keyword: Medicinal Plant Health, Banua Botanical Garden, FHM (Forest Health Monitory).

ABSTRACT. Kesehatan Tanaman Obat Di Kawasan Kebun Raya Banua Kalimantan Selatan. Dibimbing oleh Ir. Sulaiman Bakri, M.S. dan Hj. Dina Naemah, S.Hut, M.P. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kerusakan Tanaman Obat di Kawasan Kebun Raya Banua Kalimantan Selatan. Dari hasil penelitian diketahui bahwa tanaman obat di area tanaman obat di kawasan Kebun Raya Banua tipe kerusakan yang paling dominan ditemukan ialah pada bagian daun yaitu kerusakan daun dan tunas dengan presentase sebanyak 43%, kerusakan ini disebabkan karena adanya serangan hama serta gigitan serangga. kerusakan tertinggi kedua adalah perubahan warna daun sebesar 28%, factor utama kerusakan ini disebabkan oleh kekurangan air dan tidak terjadi proses fotosintesis secara maksimik. terdapat pula kerusakan lain yaitu mati pucuk 14% yang kerusakannya disebabkan oleh terhentinya penyaluran unsur hara dan air ke pucuk tanaman dan tubuh buah jamur sebesar 14% kerusakannya disebabkan oleh angin, air, serangga atau sentuhan tangan.

Kata kunci : Kesehatan Tanaman Obat, Kebun Raya Banua , FHM (Forest Health Monitory).

Penulis untuk korespondensi: surel: tyast67@gmail.com

PENDAHULUAN

Kesadaran tentang pentingnya perlindungan dan pemantauan kesehatan tanaman sampai saat ini dinilai masih kurang, usaha perlindungan pada umumnya dilakukan pada saat tanaman menunjukkan gejala serangan hama atau penyakit. Usaha perlindungan hutan diarahkan pada usaha menekan kerusakan tanaman yang terjadi tetap berada dibawah ambang yang tidak merugikan, Biasanya kerusakan tanaman disebabkan oleh faktor biotik (organisme hidup yang meliputi semua makhluk hidup di bumi, baik tumbuhan dan hewan) dan abiotik (terdiri

dari benda mati seperti air, tanah, udara, cahaya matahari, dan sebagainya).

Tanaman obat rentan terhadap serangan hama dan penyakit, biasanya yang menyerang tanaman obat bisa disebut dengan OPT atau singkatan dari Organisme Pengganggu Tanaman. Pengganggu tanaman ini biasanya berupa rumput-rumput liar seperti rumput lainnya. (Supriyadi A, 2014). Selain tanaman pengganggu ada juga penyakit yang menyerang tanaman obat, misalnya penyakit layu bakteri, busuk rimpang dan beberapa penyakit lain yang menyertainya.

Usaha perlindungan dan kesehatan tanaman seharusnya diupayakan pada

awal perencanaan pembangunan hutan tersebut. Usaha tersebut meliputi pemilihan lokasi penanaman yang bebas dari penyakit endemik, pemilihan jenis tanaman yang tahan terhadap hama atau penyakit, pemilihan jarak tanam yang terbaik untuk penghambatan patogen, strategi pemeliharaan dan pemantauan kesehatan tanaman secara teratur. Untuk itu diperlukan monitoring kesehatan tanaman secara periodik sehingga kerusakan dapat diantisipasi sejak dini. (Kurniawan. A. 2008).

Berdasarkan beberapa analisis tersebut, maka perlu strategi pencegahan, penanggulangan serta identifikasi hama dan penyakit yang menyerang tanaman obat. Penelitian ini sangat perlu dilakukan untuk memenuhi informasi tentang penyebab kerusakan pada tanaman obat yang dewasa ini dinilai masih sangat kurang. Hasil pemantauan kesehatan tanaman ini sangat berguna dalam tindakan mengenali sumber kerusakan sejak dini sebelum kerusakan besar terjadi, sehingga tanaman yang diharapkan memiliki kondisi yang sangat sehat agar bisa menjadi sesuai dengan fungsinya.

Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi kerusakan tanaman obat di Kawasan Kebun Raya Banua Kalimantan Selatan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Area Tematik Tumbuhan Obat Kebun Raya Banua, Kota Banjarbaru. Waktu penelitian kurang lebih selama 4 bulan, dimulai dari bulan September 2017 sampai dengan bulan Desember 2017 yang meliputi kegiatan penyusunan proposal, penelitian, pengolahan data dan penulisan laporan penelitian.

Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitianii diantaranya, GPS, Phiban, alat tulis, kalkulator dan kamera. Bahan yang digunakan berupa taaman obat yang ada di Kebun Raya Banua Kalimantan Selatan.

Prosedur penelitian

Pengambilan data dilakukan dengan metode *purposive sampling* di seluruh pohon yang ada di area Pak 1C tematik tanaman obat kebun raya banua. Penentuan tanaman obat yang menjadi subjek penelitian adalah pohon yang memiliki diameter 10-20 cm, dengan cara mengukur diameter batang pohon tersebut dengan melingkarkan phiban di batang tanaman tersebut. Pengukuran diameter batang pohon diukur 130 cm dari permukaan tanah.

Tabel 1. Klasifikasi pohon berdasarkan ukuran

Klasifikasi	Tinggi/Diameter
Semai	$t \leq 1,5 \text{ m}$
Pancang	$t \geq 1,5 \text{ m} , d = < 10 \text{ cm}$
Tiang	$d \geq 10 \text{ cm}$
Pohon	$d \geq 20 \text{ cm}$

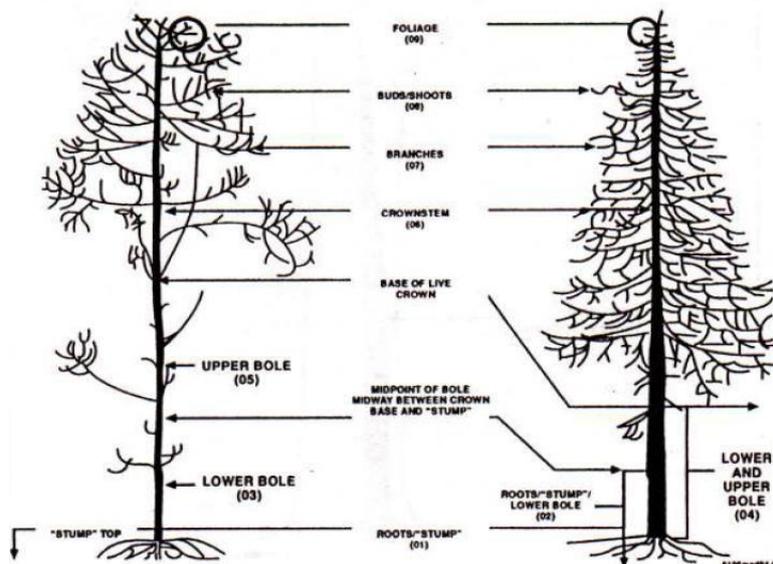
a. Penilaian Kerusakan Pohon

Pengukuran kerusakan pohon dilakukan berdasarkan metode *Forest Health Monitoring* (FHM) (Mangold 1997 dalam Noviady I dan Rivai RR, 2015) dan berdasarkan metode pengamatan (Naemah

dan Ningrum, 2015). Tanda dan gejala kerusakan dicatat berdasarkan definisi kerusakan yang dapat mematikan pohon atau tanaman obat, serta dapat mempengaruhi kemampuan hidup jangka panjang pohon tersebut.

Tabel 2. Kerusakan pohon digolongkan menurut lokasi pada bagian pohon Tempat terjadinya kerusakan

Lokasi	Definisi
0	Tidak terjadi kerusakan
1	Akar yang tampak dan bontos (0,3 m dari muka tanah)
2	Akar yang tampak dan batang bawah (Separoh batang bagian bawah termasuk akar)
3	Akar dan batang bawah (Separuh bagian bawah batang antara bontos dan cabang pertama)
4	Batang bawah dan batang atas
5	Batang atas (Separoh bagian batang antara batang bawah dan cabang pertama)
6	Batang dalam tajuk
7	Cabang
8	Tunas pucuk dan tunas samping
9	Daun



Gambar 1. Kode lokasi untuk indikasi kerusakan

Tabel 3. Kerusakan pohon diamati dan digolongkan menurut tipe kerusakan

Kode	Definisi
1	Kanker
2	Tubuh buah jamur
3	Luka terbuka
4	Gumosis
11	Batang atau akar patah
12	Banyak tunas air
13	Akar patah lebih dari 0,91 m
21	Mati pucuk
22	Patah dan mati
23	Tunas air berlebihan
24	Kerusakan daun dan tunas
25	Perubahan warna daun
31	Kerusakan Lain

Tabel 4. Tingkat kelas keparahan kerusakan pohon

Kode	Kelas (%)
2	20-29
3	30-39
4	40-49
5	50-59
6	60-69
7	70-79
8	80-89
9	90-99

Sumber: (Naemah dan Ningrum, 2015)

Tabel 5. Penyebab kerusakan

Kode	Penyebab Kerusakan
100	Serangga
200	Penyakit
300	Api/Kebakaran
400	Hewan
500	Cuaca
600	Persaingan Tumbuh
700	Aktivitas Manusia
800	Penyebab Tidak Dikenal
999	Penyebab Lain

Semua data hasil penilaian kerusakan pohon yang telah diamati dapat dimasukkan kedalam tallysheet, berupa Blanko Skoring Kesehatan Pohon.

Analisis Data

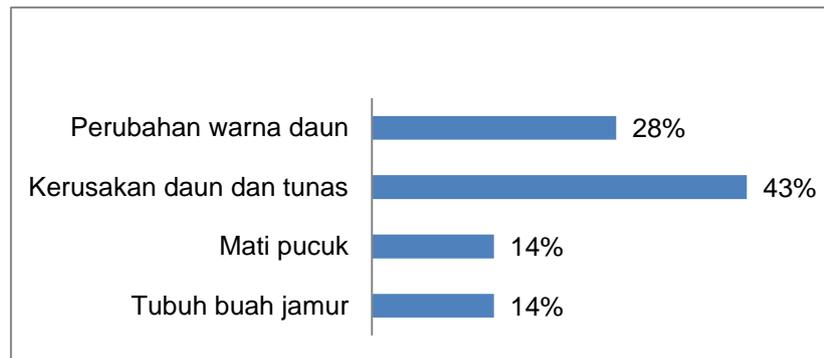
Berdasarkan metode FHM (Forest Health Monitoring) (Mangold 1997 dalam Noviandy I dan Ningrum, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerusakan Tanaman di Area Tematik Tanaman Obat Kebun Raya Banua

Kerusakan berdasarkan tipe kerusakan tanaman

Beberapa gejala yang dapat diamati akibat terganggunya pertumbuhan tanaman yaitu terjadi perubahan pada tanaman dalam bentuk, ukuran, warna, tekstur dan lain-lain. Berdasarkan definisi dari tipe kerusakan pohon yang terdiri dari 13 definisi kerusakan, hanya terdapat 4 tipe kerusakan dengan tingkat keparahan yang berbeda-beda. Jumlah dari masing-masing tipe kerusakan beserta diagram persentase kasus yang dijumpai di Area Tematik Tanaman Obat Kebun Raya Banua dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram persentase tipe kerusakan pohon

1. Kerusakan Daun dan Tunas

Gambar 2 menunjukkan bahwa tipe kerusakan yang paling banyak atau paling dominan ditemukan adalah pada bagian daun yaitu kerusakan daun, Kerusakan daun dan tunas yang terjadi bisa disebabkan oleh penyakit bisa pula disebabkan oleh hama. Kerusakan yang terjadi karena hama dapat menghambat proses fotosintesis yang ada di daun. Tipe kerusakan daun ini terjadi disebabkan oleh adanya serangan hama serta gigitan serangga dan paling banyak ditemukan. Serangan hama yang menyerang daun pada tanaman obat dapat dilihat pada Lampiran 6 pada bagian (a) dan (b). Kerusakan ini dapat menimbulkan daun

tersebut menjadi rusak dan berlubang-lubang sehingga dapat menyebabkan terhambatnya proses fotosintesis sebagai fungsi utama daun. Jika tidak segera dilakukan penanganan maka kerusakan ini akan semakin meningkat dan dapat mengurangi nilai estetika pohon. Dari 40 tanaman obat yang terdiri dari 13 jenis yang ada di area Pak 1 C ada 7 tanaman obat yang mengalami kerusakan pada daun, tanaman obat yang mengalami kerusakan daun contohnya adalah Kedaung (*Pongamia pinnata*), Buah pakoba (*Syzygium sp.*) dan Bungur (*Lagerstroemia sp.*) beberapa contoh tanaman obat yang mengalami kerusakan pada daun dapat dilihat pada Gambar 3.



a. Kedaung

b. Buah pakoba

c. Bungur

Gambar 3. Contoh tanaman obat yang mengalami kerusakan pada daun

Ada beberapa tipe mulut serangga yang masing-masing tipe menyebabkan kerusakan dengan bentuk yang berbeda-beda. Tipe-tipe gejala serangan tersebut dibagi menjadi empat contoh tipe mulut hama serangga, yaitu yang pertama menggigit dan mengunyah yang ditandai dengan bekas gigitan dimulai dari pinggir

daun dan adanya bekas gigitan pada bagian tengah daun. Contoh gejala serangan yang kedua adalah menusuk dan mengisap ditandai dengan bercak merah, coklat atau hitam bekas hisapan pada daun, buah, batang tanaman atau adanya bintil pada daun dan buah dan biasanya disebabkan oleh hama kepik atau walang sangit.

Selanjutnya gejala serangan meraut dan mengisap yang ditandai adanya bercak-bercak putih pada daun yang menyebabkan daun menjadi salah bentuk. Keempat yaitu gejala serangan menggerek, biasanya ditandai dengan adanya bekas gerakan pada daun, gerakan pada ranting, cabang atau batang tanaman yang biasanya disebabkan oleh Diptera atau disebut dengan larva. (Sukirno A. 2011).

2. Perubahan warna daun

Perubahan warna daun merupakan satu kondisi daun yang gagal membentuk klorofil hijau. Perubahan warna daun yang tidak ditangani sejak awal akan mengakibatkan rontoknya keseluruhan daun. Selain kerusakan yang terjadi pada bagian daun, ada kerusakan lain yaitu mati pucuk dan dan tubuh buah jamur. Kerusakan yang terjadi dapat disebabkan oleh faktor abiotik dan biotik, seperti hama, penyakit, polusi udara, aktivitas manusia, dan aktivitas lain yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pohon itu sendiri. Proses fotosintesis dipengaruhi oleh umur daun dan hal tersebut akan berpengaruh terhadap perubahan warna daun, karena pada fotosintesis terdapat pigmen yang berhubungan dengan warna daun (Susanto, 2008). Hal utama yang memicu perubahan warna pada daun ialah berapa lama matahari tersebut menyinari daun tersebut dan panjang pendeknya hari, selain hal tadi kelembaban dan suhu juga berperan penting dalam proses ini. Proses penuaan pada tanaman umur 44 hari yang ditandai dengan menurunnya kandungan klorofil. Pada umur ini diduga terjadi perubahan warna daun dari umur daun muda dengan warna daun lebih terang ke warna yang lebih tua.

Tipe kerusakan perubahan warna daun ini sering sekali dijumpai pada setiap pohon. Perubahan warna daun dapat terjadi oleh berbagai sebab berikut: a) etiolasi terjadi akibat kekurangan cahaya atau terlalu lama tumbuh di tempat gelap; b) klorosis terjadi akibat temperatur rendah, kekurangan Fe, terserang virus, gangguan oleh cendawan, bakteri dan sebagainya; c) klorosis merupakan warna hijau dirubah oleh zat yang memberi warna, merah jingga dan sebagainya dan d) albino yaitu tanaman gagal membentuk zat warna.

Kerusakan yang sering dijumpai adalah klorosis. Salah satu contoh klorosis terjadi pada tanaman obat *Carallia* (*Carallia borneoensis*), Gaharu (*Aquillaria beccariana*) dan Gempol (*Nauclea lanceolata blume*) terdapatnya daun yang berubah warna menjadi kuning. Salah satu faktor yang memicu daun tersebut berwarna kuning adalah kekurangan air karena pada saat penelitian ini dilakukan lokasi penelitian sedang mengalami musim kemarau. Gejala awalnya adalah daun tersebut mulai menguning, layu bahkan sampai menggugurkan daun. Apabila kekurangan air berlangsung terus maka dehidrasi akan meluas pada seluruh bagian tumbuhan (Hennie, 2012). Tidak hanya pada musim kemarau saja perubahan warna daun ini terjadi, pada musim hujan pun daun bisa saja berubah warna menjadi kuning, salah satunya adalah karena kurangnya cahaya matahari yang dapat menyebabkan proses fotosintesis tidak terjadi secara maksimal sehingga zat hijau daun (klorofil) tidak terbentuk sempurna. Perubahan warna daun dapat dilihat pada Gambar 4.



a. *Carallia*

b. Gaharu

c. Gempol

Gambar 4. Perubahan warna daun

3. Mati Pucuk

Penyakit mati pucuk atau Die-Back pada tanaman pada umumnya disebabkan oleh jamur *Oncobasidium theobromae*. Penyakit seperti ini semakin meningkat bila suatu lokasi dengan kelembaban dan curah hujan yang cukup tinggi, penyakit menyerang pucuk tanaman dewasa maupun pucuk tanaman muda. Pucuk tanaman mati disebabkan karena penyaluran unsur hara dan air ke pucuk tanaman terhenti sebagai kelanjutan dari rusaknya jaringan

pembuluh dibawah pucuk tanaman tersebut. (Widodo D, 2014). Bagian ujung dan pangkal ranting masih berdaun, tetapi diantara keduanya tidak berdaun lagi. Tipe kerusakan mati pucuk ini biasanya menyebabkan bagian ujung daun berbercak kuning, pada gejala tersebut muncul pada daun kedua dan ketiga dari tanaman tersebut yang dalam waktu beberapa hari kemudian daun tersebut akan gugur. Bagian pucuk tanaman obat yang mengalami kerusakan mati pucuk dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Mati pucuk yang menyerang tanaman Surian (*Toona ciliata*).

Pemangkasan dengan cara memotong ranting sakit sampai batas garis coklat adalah salah satu cara pengendalian penyakit mati pucuk pada tanaman. Apabila ditempat yang kering dengan intensitas kerusakan ringan, maka dilakukan dengan melakukan pemangkasan 8 minggu sekali atau 4 minggu sekali. Apabila tanaman tersebut berada ditempat yang basah dan mengalami kerusakan sedang maka pemangkasan dilakukan 4 minggu sekali atau 2 minggu sekali.

4. Tubuh Buah Jamur

Tubuh buah jamur merupakan salah satu penyakit yang menyerang tumbuhan pada semua bagian tumbuhan dari akar hingga buah tanaman. Tubuh buah jamur merupakan salah satu parasit. Penyebab utama dari timbulnya tubuh buah jamur ini adalah di sebabkan oleh angin, air, serangga atau sentuhan tangan. (Praweda, 2008). Penyakit tubuh buah jamur ini apabila menyerang pada bagian batang pohon akan menyebabkan lapuknya bagian batang kayu dari tumbuhan dan apabila menyerang

bagian buah dapat menyebabkan membusuknya buah dari tanaman. Jika menyerang bagian ranting dan permukaan daun akan menyebabkan bercak-bercak kecoklatan yang menyebabkan keluarnya jamur berwarna putih kehitaman. Apabila jamur tersebut di biarkan, dapat menyebar luas keseluruh permukaan ranting dan daun menyebabkan kering dan rontok. Jamur yang menyerang tanaman di Area Tanaman Obat Pak 1 C ialah pada tanaman Kayu lurus atau Sungkai (*Paronema canescens*).

Jamur ini akan mengganggu proses fotosintesis, karena jamur menutupi permukaan daun. Batang yang terserang jamur pada umumnya akan membusuk, mula-mula dari arah kulit kemudian menjalar ke dalam dan kemudian akan membusukkan jaringan kayu. Klasifikasi jamur terbagi atas Divisio Ascomycotina, Divisio Basidiomycotina, dan Divisio Deuteromycotina. (Kresnadi, 2018). Penyakit jamur yang menyerang tanaman Kayu lurus (Sungkai) dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Serangan Jamur pada daun Kayu lurus Sungkai (*Paronema canescens*)

Kerusakan tanaman berdasarkan lokasi kerusakan

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa kerusakan

terbanyak yang terdapat pada tanaman obat di kebun Raya Banua Banjarbaru dapat dilihat pada tabel 6 dibawah ini :

Tabel 6 : Persentase Lokasi Kerusakan

Lokasi Kerusakan	Jumlah	Persentase
Tunas Pucuk dan Tunas Samping	10	17 %
Daun	47	82%

Berdasarkan Tabel 8, dapat dilihat bahwa lokasi kerusakan yang paling banyak ditemukan pada tanaman obat di lapangan adalah pada bagian daun dengan

persentase sebanyak 87 % dan Lokasi kerusakan yang kedua adalah pada bagian Tunas pucuk dan tunas samping sebesar 17%.

Tabel 7. Ranking kerusakan Tanaman obat di Kebun Raya Banua

Rangking	1	2	3	4	5	6
Tipe Kerusakan	24(25)	25(16)	2(8)	21(8)	-	-
Lokasi Kerusakan	9(47)	8(10)	-	-	-	-
Tingkat Keparahan	5(18)	8(13)	3(9)	4(8)	6(8)	2(1)
Penyebab Kerusakan	100(25)	200(8)	500(24)	-	-	-

Tipe kerusakan 24 (kerusakan daun dan tunas),25 (perubahan warna daun)2 (tubuh buah jamur) 21 (mati pucuk)lokasi kerusakan 9 (daun),8 (tunas pucuk dan tunas samping).Tingkat keparahan 5 (50-59), 8 (80-89),3 (30-39), 4 (40-9), 6 (60-69), 2 (20-29). Penyebab kerusakan 100 (serangga),200 (penyakit),500 (cuaca).

Berdasarkan hasil pengamatan yang dapat di lihat pada tabel 9, menunjukkan bahwa rangking tertinggi untuk tipe

kerusakan adalah kerusakan pada daun dan tunas yang di beri kode 24 sebanyak 25 kasus. Tipe kerusakan terbanyak yang ke dua adalah perubahan warna daun yang di beri kode 25 sebanyak 16 kasus. Kerusakan yang ketiga adalah terdapat tubuh buah jamur dengan kode 2 sebanyak 8 kasus. Kemudian, tipe kerusakan yang terakhir di temukan adalah kerusakan yang di berikan kode 21 yaitu mati pucuk sebanyak 8 kasus.

Sedangkan untuk lokasi kerusakan yang di temukan pada penelitian Tanaman Obat di Kebun Raya Banua Banjarbaru yaitu hampir semua kerusakan terdapat pada bagian daun. Kerusakan yang terdapat pada bagian daun yaitu sebanyak 47 kasus dari semua pohon yang di amati. Kemudian lokasi kerusakan yang kedua adalah lokasi kerusakan tunas pucuk dan tunas samping yaitu sebanyak 10 kasus dari semua pohon yang di amati.

Tingkat keparahan dari pohon yang diamati yang terdapat pada tabel 9 di atas yaitu tingkat keparahan dengan kode 5 dengan persentase 50-59% sebanyak 18 kasus. Tingkat keparahan yang kedua adalah tingkat keparahan dengan kode 8 dengan persentase 80-89% sebanyak 13 kasus. Tingkat keparahan ketiga dengan kode 3 (30 -39%) sebanyak 9 kasus. Selanjutnya tingkat keparahan yang ke empat dengan kode 4 (40-49%) dan dengan kode 6 (60-69%) masing masing di temukan sebanyak 8 kasus. Terakhir, tingkat keparahan pohon dengan kode 2 (20-29%) di temukan paling sedikit yaitu hanya 1 kasus. Penyebab Kerusakan pohon yang paling banyak di temukan pada penelitian yaitu kerusakan yang di sebabkan serangan hama yaitu sebanyak 25 kasus.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Rangking kerusakan dengan jumlah terbanyak kode kerusakan 24 (kerusakan daun dan tunas) yaitu 25 tanaman, kode kerusakan 25 (perubahan warna daun) yaitu 16 tanaman, kode kerusakan 2 (tubuh buah jamur) yaitu 8 tanaman dan kode kerusakan 21 (mati pucuk) yaitu 8 tanaman. Faktor penyebab kerusakan diantaranya kekurangan cahaya matahari, kelembaban dan curah hujan tinggi dan tingkat kerusakan tanaman tergolong sehat sebanyak 20 tanaman (50%) dan tanaman yang mengalami kerusakan sedang sebanyak 20 tanaman (50%).

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kerusakan tanaman obat yang ada di kawasan Kebun Raya Banua. Selain itu juga disarankan kepada pihak pengelola

Kebun Raya Banua yaitu perlunya ketersediaan sarana atau media sosialisasi mengenai pemeliharaan tanaman di area Tanaman Obat Kebun Raya Banua seperti plang-plang himbuan yang ditujukan untuk masyarakat yang berkunjung ke Kebun Raya Banua.

DAFTAR PUSTAKA

- Hennie. 2012. Perubahan Warna Daun. <http://sikluskimia.blogspot.co.id> [Akses: 16 Februari 2018].
- Kresnodi. 2018. Ciri-ciri Jamur Beserta Klasifikasinya. <https://blog.ruangguru.com/ciri-ciri-jamur> [Akses : 26 Januari 2018].
- Kurniawan A. 2008. Usaha Perlindungan Dan Kesehatan Hutan. <https://agusresearchweb.wordpress.com> [Akses: 22 desember 2017].
- Naemah D & Ningrum. 2015 Kesehatan Gaharu Di Pembibitan BPTH Banjarbaru, Kalimantan Selatan.
- Noviady I & Rivai RR. 2015. Identifikasi Kondisi Kesehatan Pohon Peneduh Di Kawasan Ecopark, Cibinong Sians Center-Botanic Gardens.
- Sukirno A. 2011. Bentuk Kerusakan Atau Gejala Serangan Hama Tanaman. <https://m.facebook.com/notes/agribisnis-prod-tanaman-smk-kalibagor/bentuk-kerusakangejala-serangan-hama-tanaman.html> [Akses : 15 September 2018].
- Susanto. 2008. Proses Fotosintesis Dipengaruhi Oleh Umur Daun. <http://goresan-kecil-chara.blogspot.com/2012/09/mekanisme-perubahan-warna-daun-karena.html> [Akses : 6 Januari 2018].
- Supriyadi A. 2014. Organisme Pengganggu Tanaman Dan Pengendaliannya. <https://repository.umy.ac.id>. [Akses : 05 Februari 2018].
- Praweda. 2008. Ciri-ciri dan Klasifikasi Jamur. <http://bebas.vlsm.org.v12/sponsor/Sponsor-Pendamping/Praweda/Biologi/0025%20Bio%201-5b.htm> [Akses : 19 Mei 2018]

Widodo D – bbbp Ketindan .2013. penyakit mati pucuk atau vascular streak die-back (VSD) pada tanaman. <https://bbppketindan.bppsdp.pertanian.go.id/blog/penyakit-mati-pucuk-atau-vascular-streak-die-back-vsd-pada-tanaman>. [Akses: 6 Januari 2018].